Zur Kenntnis des Verhaltens der Stärke in den wintergrünen Blättern im Verlaufe des Jahres.

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

hohen Philosophischen Fakultät der
Georg-August-Universität Göttingen

von

Gerhard Engel
aus Volpriehausen

ACAD.
LUGD.BAT.
BIBL.

Göttingen 1915.

Scharfes Druckereien, Wetzlar.

Als Dissertation angenommen von der
mathem.-naturwissenschaftlichen Abteilung.
Referent:
Herr Geh. Reg.-Rat Professor Dr. Berthold.

Der Verfasser fiel, bevor er seine Arbeit hatte
einreichen können, als Kriegsfreiwilliger
am 10. November 1914 vor Langhemarck.

Einleitung.

Durch eine Reihe von Untersuchungen aus den letzten beiden Jahrzehnten, von Lidforss, Puglisi, Badella, Miyaké — man vergl. wegen der Literatur Kirchhoff, Göttinger Dissertation 1913 — ist festgestellt worden, daß in den Blättern der wintergrünen Gewächse in Skandinavien, bei uns, in Italien und in Japan die Stärke im Winter vollständig oder fast vollständig verschwindet, wie auch nach den Untersuchungen von Russow, Fischer und mehrerer Anderer bei einer großen Zahl von Holzgewächsen in den Stammorganen.

In den folgenden Untersuchungen ist im Anschluß an die bisher vorliegenden Arbeiten das Verhalten der Stärke in den ausdauernden Blattorganen holziger und krautiger, bei uns einheimischer, oder im Freien ohne Schutz aushaltender Formen, möglichst während des ganzen Jahres eingehender verfolgt worden, um eine Reihe bisher noch nicht untersuchter Punkte aufzuklären, auf die am Schluß der Arbeit näher eingegangen werden soll.

Die Arbeit war im Manuskript vollständig fertig gestellt, mit Ausnahme dieser einleitenden Worte und der Schlußübersicht, zu der aber die Materialien zusammengebracht waren, als der Verfasser mit Ausbruch des Krieges als Kriegsfreiwilliger in das Heer eintrat. Wenige Wochen nach seinem Auszuge an die Front fand er am 10. November beim Sturm auf die feindlichen Schützengräben vor Langhemarck seinen Tod.

Die Materialien wurden entweder sofort nach dem Einsammeln untersucht, oder sogleich in Alkohol gebracht behufs späterer Verarbeitung.

Verzeichnis der Abkürzungen:

Bdl.	= Bündel	Parsch.	= Parenchymscheide
Bl. (B.)	= Blatt	Rd.	= Rand
einz.	= einzeln (e)	Sch.	= Schicht (en)
Ep.	= Epidermis	Schn.	= Schnitt
feink.	= feinkörnig	Schwg.	= Schwammgewebe
grobk.	= grobkörnig	Skler.	= Sklerenchym
Hn.	= Hauptnerv	Sp.	= Spitze
Hyp.	= Hypodermis	St.	= Stärke
Koll.	= Kollenchym	Spöffg.	= Spaltöffnungen
Max.	= Maximum	Stsch.	= Stärkescheide
Min.	= Minimum	Übg.	= Übergang von d. Palisaden zum Schwammgewebe
Mes.	= Mesophyll		
M.	= Mitte		
Npar.	= Nervenparenchym	unt.	= untere
Nv.	= Nerv	unters.	= unterseits
ob.	= obere	Z., Zn.	= Zelle, Zellen
obers.	= oberseits	zl.	= ziemlich
Pal.	= Palisaden	z. T.	= zum Teil

Einzeluntersuchungen.

Kalmia latifolia.

Gut beleuchtet, am Teich im botan. Garten. 2 Jahrgänge Bl. überwintern. Austrieb Mai. Absterben August.

Bl.-Bau: 12 bis 13 Schichten.

1 niedrig; 2, 3, 4, 5 Pal. von ungleicher Länge; 6 Übergangsschicht; 7 bis 12 Schwg., regelmäßiger als Pal., rundliche Zellen; 13 niedrig. Parenchymscheiden kleinzellig. Über dem Hn. 1 bis 2 Sch. Koll. Unter dem Hn. 2 bis 3 Sch. Koll. Spaltöffnungen unters. Kristalldrusen bes. in Pal., Übg. u. Npar.

24. I. 1913. 10 h

+6° C, trübe; nachts Regen und Schnee.

Bl. 1912: Sehr wenig St. — Einige Zn. im Npar. und Koll. des Hn. sehr wenig grobk. und feink. St. — Spuren im Schwg. Zn. der Schichten 4, 5, 6 und unterem Schwg. Spuren. Einige tote Zn. mit St.

18. II. 1913. 10 h

— 5° C, klar, scharfer Ostwind.

1. Bl. 1912: Wenig St. 2, 3 sehr wenig; 4, 5 wenig. Schwg. wenig grobk. und feink. Die Schichten 5 oder 6 und 10 haben mehr als das übrige Gewebe, bestimmte Gruppen treten hervor. Gerbstoffzellen weniger. Stsch., Npar., Koll. etwas St. Im Hn. einige Körner. Randschn. weniger als Mitte, äußerster Rd. nur Spuren.

2. Bl. 1911: Etwas bis mittelviel. Ob. Ep. einz. Körner. Pal. 2, 3 wenig bis etwas; 4, 5 etwas bis mittelviel, Übg. mittelviel; Schwg. mittelviel. Sch. 5 oder 6 oder 7 und 10 treten hervor. Npar., Koll. viel; Hn. Bdl., etwas; unt. Ep. sehr wenig. Rd. weniger St. als M.

20. II. 13. 3 1/2 h

+3° C, klar, windstill; morgens 9 h —7° C.

1. Bl. 1912: wenig bis etwas. Ähnlich 18. II. Mitte etwas mehr.

2. Bl. 1911: mittelviel. Etwas mehr als am 18. II. Schn. der Mitte mehr als Rd. Einige tote Zn. mit St. bes. im Schwg. Ep. und Koll. am Hn. mit St.

12. III. 13. 3 h

+10° C, zl. klar.

1. Bl. 1912: mittelviel bis viel, ob. Pal. Schichten etwas; unt. Pal. und Übg. mittelviel bis viel; Schwg. viel besonders Sch. 10 oder 9; Koll., Stsch. viel; 1 und 13 bes. am Hn. etwas. Nach dem Rd. zu nimmt St. ab bis etwas.

2. Bl. 1911: Etwas weniger als B. 1912, Anordnung wie sonst, M. mehr als Rd. Schwg. und Übg. mehr als ob. Pal. Sch.

9. IV. 13. 11 Uhr.

+9° C, zeitweise Sonnenschein.

1. Bl. 1912: Sehr viel St., nur in Sch. 2, 3 in der Nähe des Hn. etwas weniger als im übrigen Gewebe. Ep. mit St. Einige abgestorbene Zellgruppen und Zn. mit Kristalldrusen über den Hn. ohne St.

2. Bl. 1911: wie B. 1912.

28. V. 13. 3 h

+18° C, vorwiegend bewölkt. Junge Triebe mit Bl. vorhanden.

1. Bl. 1912: } beide überall sehr viel, auch in der Ep.
2. Bl. 1911: } viel; Maximum.

8. VIII. 13. 11 h

+15° C, leicht bewölkt.

1. Bl. 1913: viel, Pal. und die durch größeren St.-Gehalt ausgezeichneten Sch. viel; Schwg. mittelviel. Ep. ohne St.

2. Bl. 1912: sehr viel, auch Ep. mit St.

3. Bl. 1911: viel bis sehr viel. Npar., Koll., Bdl. mehr St. als 1913 u. 1912.

16. VIII. 13. 11 Uhr.

+15° C, morgens zl. klar.

Bl. von 1911 sterben ab.

1. B. 1913: normal grün, viel bis sehr viel, Pal. mehr als Schwg.

2. B. 1912: normal grün, sehr viel, Pal. etwas mehr als Schwg.

3. B. 1911: normal grün, enorm viel; Maximum in absterbenden Bl. Rd. mehr als M. Ep. der Rd.-Schn. wenig St. Ep. der M.-Schn. sehr wenig St.

4. B. 1911: olivgrün, Rd. grüner als M. Sehr viel bis viel. Einige tote Zellgruppen.

5. B. 1911: gelbgrün: Spitze, Mitte und Basis geschnitten.
   a) Sp.: wenig St., M. weniger als Rd., am meisten im untersten Schwg.
   b) M.: Etwas bis mittelviel, mehr als Spitze besonders zwischen Rd. und M.
   c) B. Mittelviel, M. mehr als Rd.

6. Bl. 1911: gelb. Etwas St. Nach dem Rd. abnehmend, äußerster Rd. sehr wenig.

22. X. 13. $10^1/_4{}^h$

$+10^0$ C, bewölkt.

1. Bl. 1913: wenig bis etwas grobk. und feink. St. Äußerster Rd. fast frei, sehr wenig am Übg., Spuren in dem Pal. und Schwg. Nach der Mitte nimmt St. zu, am Hn. selbst wenig. Die St.-reichen Sch. und zerstreuten Zn. i. Pal. zeigen bedeutend mehr als das übrige Gewebe.

2. Bl. 1913: etwas St., mehr als 1913. Einige Zn. im Pal., Schwg., Koll. über dem Hn. viel.

Einige B. 1912 sterben ab, zuweilen in der Nähe der Knospenspur, oft die unteren der Triebe 1912 (nicht regelmäßig).

22. XI. 13. $12^1/_4{}^h$

$+11^0$ C, bewölkt.

1. Bl. 1913: Einz. Zn. mit St., sonst frei.

2. Bl. 1912: normal grün. Einz. Zn. mit viel und wenig St., häufiger als 1913. Tote Zellgruppen.

3. Bl. 1912: Rd. gelbgrün, vorzeitig absterbend (vgl. 22. X.)
   a) Bl.-Spitze: Mitte etwas, Rd. mittelviel bis viel, Ep. viel.
   b) Bl.-Mitte: Etwas, bes. in den St.-reichen Schn.
   c) Bl.-Basis: wenig bis etwas. i. g. bedeutend mehr als 1913 und 1912 normal.

22. XII. 13. $3^1/_4{}^h$

$+2{,}5^0$ C, bewölkt. 2 Tage vorher leichter Frost, bis -5^0 Minimum nachts.

1. Bl. 1913: Ohne St.

2. Bl. 1912: Spuren in den St.-reichen Schn. der M.-Schn. Tote Zn. mit St.

3. I. 14. 4^h hoher Schnee.

Tauwetter $+2{,}7^0$ C, 2 Tage vorher $-15{,}4^0$ C.

1. Bl. 1913. Einige wenige Zn. grobk. St. Zuweilen Spuren in den St.-reichen Schn. des unt. Schwg.

2. Bl. 1912. Zn. mit viel grobk. St. häufiger als bei 1913, auch einige Zn. mit wenig grobk. und feink. St.

14. I. 14. $4^3/_4{}^h$

-8^0C, zl. klar, scharfer Nordwind, Nacht vorher -11^0

1. B. 1913. Nur einige tote Zn. mit St. Kristalldrüsen wie 3. I.

2. B. 1912. Analog 3. I., Bl. 1912.

Zusammenfassung.

Kalmia latifolia ist ein St.-reiches Objekt.

In dem milden Winter 1913 waren im Januar St.-Spuren zu finden, in dem kälteren Winter 1914 nicht. Im Februar ist schon wenig St. vorhanden, in den älteren Bl. mehr als in den jüngeren. Die St. nimmt dann zu und erreicht im Mai das Maximum, das sich bis August hält, nur die Bl. 1913 zeigen im Aug. etwas weniger als im Mai. Dagegen ist in den Bl. 1911, welche im Aug. absterben, noch eine geringe Zunahme festzustellen. Im Herbst nimmt die St. ab., Minimum im Dezember und Januar.

Kalmia augustifolia.

Gut beleuchtet, am Teich im botan. Garten. 1 Jahrgang überwintert. Austrieb Mai. Absterben Oktober.

Bau: 7 Schichten.

1, 7 niedrig. 2, 3 typische Palisaden. 4 Übergangsschicht. 5, 6 Schwg., längliche Zn. pal.-ähnlich. Unter den Hn. c. 2 Sch. Koll. Über den Hn. 1 Sch. Koll., durch Koll.-Strang mit den Hn. verbunden.

Npar. aus sehr großen Zellen gebildet mit einz. Koll.-Zn. Spöffg. unterseits. Kristalldrusen in der Mitte des Gewebes und in der Nähe des Hn.

13. II. 13. $11^1/_2{}^h$

$+6^0$ C, bewölkt.

Bl. 1912. Überall sehr wenig feink. St. nach dem Rd. hin abnehmend. Stsch., Koll. etwas grobk. Anthocyan in den Pal.

20. II. 13. $3^1/_2{}^h$

$+3^0$ C, klar, windstill; morgens 9^h -7^0 C.

Bl. 1912: etwas weniger als am 13. II. feink. Äußerster Rd. frei. Pal. mehr als Schwg., bes. in den mittleren Sch. Stsch. mittelviel. Ein zweites Bl. zeigt bedeutend weniger: Rd. frei, nur M. sehr wenig; Stsch. viel.

26. II. 13. 10^h

9^h -3^0 C, klar.

Bl. 1912. Nur geringe Spuren, bes. Schwg. und Übg. der Mitte. Rd. frei. Stsch. frei. Anthocyan am Rd. in allen Zn.

12. III. 13. 3^h

$+10$ C, klar.

Bl. 1912. Etwas St., gleichmäßig verteilt in Pal. und Schwg., nur 2 etwas weniger Stch. viel. Npar. Koll. wenig.

9. IV. 13. 11 h

+9° C, leicht bewölkt.

Bl. 1912. Viel St. in Pal. Schwg. Stsch. Koll. Sch. 2 etwas weniger.

30. V. 13. 10 h

+22,5° C, leicht bewölkt.

Pflanze treibend, junge Bl. vorhanden.

Bl. 1912. Sehr viel St.

8. VIII. 13. 11 h

+15° C, leicht bewölkt.

Bl. 1913 sehr viel St., Maximum.

Bl. 1912 enorm viel. Maximum.

22. X. 13. 10 h

+10° C, bewölkt.

Bl. 1912 sterben ab.

1. Bl. 1913, normal, grün. Etwas.

2. Bl. 1913, grün bis olivgrün, Sp. und Rd. leicht gerötet von einer anderen Pflanze als 1912. Mittelviel bis viel, wahrscheinlich ein vorzeitig absterbendes Bl.

3. Bl. 1912, olivgrün mit rotem Rd.
   a) Sp.: viel
   b) M.: viel bis sehr viel
   c) Basis viel

Pal. mehr als Schwg.

4. Bl. 1912, gelbrot. Sch. 2 mittelviel, sonst etwas.

5. Bl. 1912, rot. Mittelviel. Pal. etwas mehr als Schwg.

22. 11. 13. 11 h

+10° C, bewölkt.

1. Bl. 1913, grün: Wenig. Sch. 2 am meisten Koll., Stsch. mittelviel.

2. Bl. 1913, leicht gerötet: Mittelviel, Sch. 2 und 6 am meisten. Rd. etwas mehr als M. Koll. Stsch. viel.

Ein zweites Präparat von 2 ähnlichen Bl. zeigt dasselbe.

22. XII. 13. 3½ h

+2,5°C, bewölkt. 2 Tage vorher leichter Frost bis −5° C.

1. B. 1913, Rd. leicht gerötet, sonst grün.

Einige Körner in den Stsch. und tote Zn. mit St. sonst frei.

2. B. 1913, gerötet. Einige Körner in Stsch. und stellenweise im Pal. und Schwg. sehr wenig grobk. und feink., besonders in Sch. 2 zwischen Rd. und M.

Zusammenfassung.

St.-reich. Im Februar sehr wenig. Zunahme bis sehr viel im Mai. Im August noch etwas mehr St. in den Bl. 1912 (Maximum), die im Oktober absterben und dann etwas weniger St. enthalten als im August. Max. für Bl. 1913 im August. Herbst wenig. Min. oder St. frei im Dezember.

Rhododendron ponticum.

Gut beleuchtet, zwischen Teich und Wall im botanischen Garten. 3 Jahrgänge Bl. überwintern. Austrieb Juni. Das Absterben des ältesten Jahrg. erstreckt sich vom Frühjahr bis Herbst. Ende April sind der Rand und die Spitze der Bl. oft schon etwas gerötet, in der Zeit von Mitte August bis Mitte September fallen sie ab.

Bau: Etwa 14 Schichten.

1 niedrig; 2 Hypodermis aus Zn., die etwa 3 mal größer sind als die der ob. Ep.; 3—5 Pal.; 6 Übg.; 7—13 Schwg., 14 unt. Ep. Spöffg. unters. Koll. über und unter dem Hn. Npar. aus kleinen Zn. mit stark verdickten Wandungen und großen mit kaum verdickten Wandg. Kristalldrusen in Pal., Schwg. u. Npar.

13. I. 13. 10 h

—1,5° C. Schnee bewölkt.

Bl. 1912: Spuren in einz. Zn. des Schwg. Einige tote Zn. im Pal. und Schwg. viel.

31. I. 13. 10 h

+1° C, Tauwetter.

Bl. 1912: Nur einige tote Zn. in Pal. mit St.

27. II. 13. 10 h

+5° C, bewölkt.

1. Bl. 1912: Sehr geringe Spuren im mittleren Schwg.

2. Bl. 1911: Zuweilen geringe Spuren im Schwg. und sehr wenig am äußersten Rd. Tote Zn. mit St.

14. III. 13. 10 h

+8° C, leicht bewölkt.

1. Bl. 1912: Sehr wenig bis wenig, fast überall Pal. feink. Schwg. gröber. Stsch. einz. Zn. grobk.

2. Bl. 1911: Wenig, etwas mehr als 1912, bes. im ob. Schwg. Im unteren und mittleren Schwg. einz. Zn. viel.

9. IV. 13. 11 h

+9° C, leicht bewölkt.

Nach Anfärben mit Chloraljod zeigt sich ein roter Farbton in 2—6, 9, 11, 13, unt. Koll. und in den verdickten Zn. des Npar. Siebteil des Hn. rosa.

1. Bl. 1912: Mittelviel. Pal. etwas bis mittelviel. Schwg. mittelviel im Pal. und Schwg. zahlreiche Zn. mit mittelviel bis viel. Hyp. mittelviel. Rd. etwas mehr als M.

2. Bl. 1911: Mittelviel. Mittl. Schichten mehr als 1912. Ob. Koll. viel. Unt. Koll. und Npar. etwas. Hyp. viel. Rd. etwas mehr als M.

30. IV. 13. $10^1/_2{}^h$

warm, um 1^h c 25^0 C, klar.

1. Bl. 1912: viel überall, Rd. in Pal. bis sehr viel.

2. Bl. 1911: viel, die mittl. Sch. der M.-Schn. und Pal. der Rd.-Schn. sehr viel.

3. Bl. 1910: Sp. und Rd. bis zur Hälfte des Bl. gerötet. M. viel. Region zwischen Rd. und M. sehr viel. Nach rot abnehmend und schließlich frei.

19. VI. 13. 9^h

warm, bewölkt, gegen Abend Regen.

Austreibend. Bl. 1910 sterben ab.

1. Bl. 1912: sehr viel; in 3 zuweilen etwas weniger als im übrigen Gewebe. Max. Hyp. wenig.

2. Bl. 1911: sehr viel, in der Nähe des Hn. etwas weniger als Rd. Max. Hyp. sehr viel.

3. Bl. 1910: heller grün gefärbt als 1912 und 1911. Enorm viel, auch Ep. mit St. Max., Speicherung in absterbenden Bl.

4. Bl. 1910: gelbgrün mit rötl. Schimmer, Spitze braunrot. Sehr viel, weniger als 3.

Spitze: nach rot nimmt St. ab, sehr viel bis frei.

Mitte: M. viel, Rd. mittelviel; Region zwischen Rd. und M. sehr viel.

Basis: sehr viel.

9. VIII. 13. 11^h

$+15^0$ C, leicht bewölkt.

1. Bl. 1913: viel.

2. Bl. 1912: viel bis sehr viel. Pal. 3, 4 viel, Schwg. viel. Mittl. Sch., Stsch., Koll., kollench. verdickten Zn. des Npar. sehr viel.

3. Bl. 1911: mittelviel bis sehr viel, in der M. zeigen Sch. 3 und 4 mittelviel. Rd. gleichmäßigere Verteilung. Hyp. mit St.

4. Bl. 1910: Spitze und Rd. rotbraun.

a. unter der rotbr. Spitze: etwas St., bes. Pal. und Nähe des Hn.

b. Mitte: mittelviel. 3 und stellenweise im Schwg., Npar. Stsch. viel. Hyp. mittelviel. Nach der roten Zone abnehmend, kurz vor und in ihr frei.

c. Basis: Ähnlich b.

21. X. 13. 10^h

$+8^0$ C, klar.

Bl. 1910 sind nicht mehr vorhanden.

1. Bl. 1913: mittelviel. Pal. und 6, 7 viel; Schwg. etwas Npar., Stsch., Koll., Hyp. wenig.

2. Bl. 1912: mittelviel. Sch. 4—8 am meisten, sonst ähnlich 1913.

3. Bl. 1911: mittelviel. Schn. 3—8 am meisten, sonst ähnlich 1913. Einige Zn. im Schwg. sehr viel.

22. XI. 13. $12^1/_4{}^h$

$+11^0$ C, bewölkt.

1. Bl. 1913: Etwas
   a. Rand: Pal. und 6 mehr als Schwg.
   b. Mitte: wenig, Nähe des Hn. sehr wenig, Hyp. Npar., Koll. sehr wenig; Stsch. wenig.

2. Bl. 1912: Etwas bis mittelviel. Rd. mehr als M. Nähe des Hn. wenig, unt. Pal., Übg. ob. Schwg. am meisten.

3. Bl. 1911: Wenig. 3—8 mehr als das übrige Gewebe. Stellenweise in 3 und in Zn., die am Hn. zwischen Bdl. und Pal. liegen etwas bis mittelviel; einz. Zn. im Schwg. sehr viel. Kristalldrusen im Npar. sehr zahlreich.

22. XII. 13. $3^3/_4{}^h$

$+2{,}5^0$ C, bewölkt, Tauwetter. 2 Tage vorher -5^0 C.

1. Bl. 1913. Sehr wenig. Einz. Zn. der Stsch. wenig; einige Zn. im Schwg. und Übg. sehr wenig, sonst frei.

2. Bl. 1912. Wenig, feink. und grobk. bes. in Pal. und mittl. Schwg. Einz. Zn. im Npar., Pal., Schwg. viel grobk.

3. Bl. 1911. Sehr wenig, ähnlich 1912. Zn. mit viel St. bedeutend zahlreicher als bei 1912, überall im Mes.

Zusammenfassung.

St.-reiches Objekt. Im Januar frei oder geringe Spuren. Ende Februar St.-Spuren häufiger. Von März ab große Zunahme. Max. im Juni, die größte St.-Menge zeigen die absterbenden Bl. von 1910. Große Mengen St. auch noch im August in den Jahrgängen 1913 bis 1911, aber weniger als im Juni, größere Abnahme bei den Bl. 1910, die jetzt allmählich abfallen und Anfang Oktober nicht mehr zu finden sind. In den Jahrg. 1913 bis 1911 nimmt dann St. allmählich ab, bis sehr wenig im Dezember.

Rhododendron hirsutum.

Strauch im Westalpinum = A
Strauch im Ostalpinum = B

beide gut beleuchtet. 1 Jahrgang Bl. überwintert, an zwei Trieben wurden 2 überwinternde Jahrgänge gefunden. Austrieb Anfang Juni. Im August färben sich die Bl. des ältesten Jahrgangs allmählich rot und fallen im Oktober ab.

Bau: 9—10 Schichten.

1 ob. Ep.; 2, 3 Pal.; 4 Übg., 5—8 oder 9 Schwg., 10 unt. Ep. — Über dem Hn. 1 Sch. Koll., unter dem Hn. 1 Sch. Koll. Npar. kollenchymatisch. Spöffg. unters. Schilddrüsen hauptsächlich unters., obers. sehr wenig.

Kristalldrusen zahlreich im Schwg., wenig im Pal. —

31. I. 13. 10^h
$+1^0$ C, Tauwetter.

Bl. 1912 A: Ohne St., nur tote Zellgruppen in Pal. und am Hn. etwas.

21. II. 13. 10^h
zl. klar um 9^h — 5^0 C.

Bl. 1912 A: Spuren am Rd. fast überall, zuweilen im Schwg., unter den Schilddrüsen.

14. 3. 13. 10^h
$+8^0$ C, leicht bewölkt.

Bl. 1912 A: Sehr wenig.

Schwg. etwas mehr als Pal., nach dem Rd. zu überall; in der Nähe des Hn. in den Pal. nur Spuren, Schwg. sehr wenig. Stsch. des Hn. und der kleinen Bdl. sehr wenig. Npar. Spuren bis sehr wenig.

9. IV. 13. 10^h
$+7^0$ C, leicht bewölkt.

Bl. 1912 A: viel.

Mes., beide Ep., Npar., Stsch., Koll., Bdl., viel, hypodermale Sch. 9 oder 8 und einige Zn. in 3, 4 oft bis sehr viel.

Frühjahrsmaximum.

17. V. 13. 10^h
warm, Sonnenschein um 1^h etwa $+23^0$ C.

1. Bl. 1912 A grün: mittelviel, 2 etwas bis mittelviel, 3, 4 zuweilen viel. Schwg. mittelviel, Hyp. Sch. etwas mehr. Npar., Koll., Stsch., Ep. und äußersten Randzn. sehr wenig.

2. Bl. 1911 A olivgrün mit rötl. Schimmer, nicht abgefallen im Herbst 1912. Wenig grobk. und feink., nicht regelmäßig angeordnet, der eine Rd. fast frei, der andere wenig; 2 Spuren, 3 sehr wenig, 4—5 wenig, Schwg. sehr wenig bis wenig. Tote Zn. mit St. Zahlreiche abgestorbene Zellgruppen.

3. Bl. 1911 A, olivgrün, der eine Rd. rotbraun. Etwas grobk. und feink. wie bei 2 nicht regelmäßig angeordnet, i. g. mehr als 2. In Sch. 3, 4 und hypodermale Sch. oft mittelviel. Zahlreiche tote Zn. mit und ohne St. Am rotbraunen Rd. Abschluß durch Zn. mit viel St.

12. VI. 13. 10^h

kühl bewölkt, zeitw. Regen, um 1^h $+13^0$ C.

Blühend. Kleine neue Bl. vorhanden.

1. Bl. 1912 A, grün. Wenig St. Pal. sehr wenig feink. oder nur Spuren Schwg. wenig feink. und grobk. Einige Zn. Mes. bes. im Schwg. etwas oder viel grobk. Rd. mehr als M. Npar., Stsch., Koll. frei oder sehr wenig.

2. Bl. 1912 A, Spitze etwa 3 mm rot, sonst olivgrün. Wenig. Die eine Hälfte des Bl. sehr wenig, die andere etwas. Schwg. mehr als Pal. Einige Zn. mittelviel.

19. VI. 13. 5^h

mäßig warm, bewölkt, gegen abend Regen.

Ausgetriebener Zweig.

1. Bl. 1912 A, olivgrün: sehr wenig. Einige Zn. Rd. und Schwg. sehr wenig, unter den Schilddrüsen wenig. Einz. Zn. bes. im Schwg. viel. Tote Zellgruppen mittelviel.

2. Bl. 1912 B, grün: Spuren stellenweise im Schwg. Zn. mit viel bis sehr viel zahlreicher als bei 1912 A.

3. Bl. 1912 B, olivgrün: ähnlich 1912 A und 1912 B.

8. VIII. 13. $10^{3}/_{4}{}^h$

$+15^0$ C, leicht bewölkt.

1. Bl. 1913 A und B beide sehr viel (Max.) Bl. 1913 A in d. Ep. St.

2. Bl. 1912 A, grün: Sehr viel, auch in den Ep. Max. im absterbenden Bl.

3. Bl. 1912 A, rötlich: weniger als Bl. 1 und 2 knapp viel.

15. X. 13. $11^{1}/_{4}{}^h$

$+6^0$ C, trübe, zeitw. Regen.

Die roten Bl. 1912 fallen ab.

1. Bl. 1913 A: Etwas weniger als am 8. VIII., mehr als Bl. 1912 im Frühjahr. Große Mengen in Stsch. und benachbarten Zn. Ep. mit St.

2. Bl. 1913 B: Etwas weniger als 1913 A viel, Pal. und Hyp. Sch. oft sehr viel.

24. XI. 13. 12^h

$+2{,}5^0$ C, bewölkt.

1. Bl. 1913 A, grün: Mittelviel. Rd. mehr als M. Am Rd. haben Pal. etwas bis mittelviel, Schwg., Ep. viel. In der M. haben Pal. wenig bis etwas, Schwg. bis mittelviel, Koll.,

Stsch., Npar., unter den Schilddrüsen in den hypodermalen Sch. und in der Nähe der Bdl. oft viel.

2. Bl. 1913 A, oben rot, unten vorwiegend grün. Anordnung wie Bl. 1. aber weniger = etwas.

3. Bl. 1913 B, grün: Etwas bis mittelviel hypodermale Sch. am meisten.

4. Bl. 1913 B, rötlich viel.

22. XII. 13. $3^1/_4$ h

+2,5° C, bewölkt, 2 Tage vorher bis — 5° C.
Bei A sind Bl. 1912 nicht mehr vorhanden.
Bei B an einem Trieb noch einige Bl. 1912.

1. Bl. 1913 A, grün: wenig. 1 etwas, Pal. Spuren, Schwg. wenig bis etwas, 10 viel Stsch., Koll., Npar. etwas.

2. Bl. 1913 A rot: ähnlich a, i. p. mehr. Am Rd. überall etwas.

3. Bl. 1913 B grün: an den Bdl. Rd., hypodermale Sch., Npar., Koll., Stsch., unter den Schilddrüsen Zn. mit etwas bis mittelviel, sonst nur Spuren stellenweise im Schwg.

4. Bl. 1912 B, rot, weniger als Bl. 3 bes. im unteren Schwg. sehr wenig. Tote Zn. mit St.

Zusammenfassung.

Abgesehen von toten Zn. mit St. ist Rh. hirs. im Januar st.-frei. Im Februar sind Spuren, im März sehr wenig St. zu finden. Sehr schnell nimmt dann die St. zu und erreicht im April ein Max., nach dem ein Min. im Mai und Juni eintritt. Im August zeigen beide Jahrgänge sehr viel St., die B. 1913 das „Maximum II Glatzels"; am meisten die absterbenden Bl. 1912, die noch vorwiegend grün gefärbt sind. Bis zum Oktober ist St. in Bl. 1913 in großer Menge zu finden, viel auch noch im November, bis im Dezember d. St.-Gehalt sehr schnell auf sehr wenig herabsinkt.

Pernettia rupicola × carnea.

Am Teich im botan. Garten. 1—2 Jahrg. überwintern, der zweite J. stirbt zum größten Teil im November ab; Abfall Dezember, Januar. Nur eine sehr geringe Anzahl 2-jähriger Bl. ist im Frühjahr noch vorhanden. Austrieb Mai.

Bau: etwa 13 Sch.

1 ob. Ep. gestreckte Zn.; 2 Hyp. Zn. höher als die der Ep., mit stark verdickten Wandungen, über dem Hn. oft 2-schichtig.; 3, 4 Pal., 3 dichter als 4. 5 Übg. 6—12 Schwg. 13 unt. Ep. Spaltöffg. unters. Unter d. Hn. 1—2 Sch. Koll.

24. I. 13. 10 h

+6° C, trübe. Nacht vorher Regen und Schnee.

Bl. 1912. Spuren, am häufigsten in 4—6.

30. I. 13. 10 h

klar, um 9 h —5° C.

Bl. 1912. Sehr wenig, in 3—5 überall feink., im Schwg. nur Spuren, bes. 6.

20. II. 13. 3 1/2 h

+3°C, klar, um 9 h morgens —7°C.

Bl. 1912. Wenig. M. mehr als Rd. 3 Spuren, 4—6 wenig bis etwas, 7—12 sehr wenig, zuweilen frei. Koll., Npar. wenig.

12. III. 13. 3 h

+10° C, klar.

Bl. 1912. Etwas. 3 wenig, 4, 5 etwas, 6—10 wenig 11 und 12 sehr wenig. Koll. mittelviel. Stsch., Npar. etwas.

9. IV. 13. 11 h

+9° C, leicht bewölkt.

Bl. 1912: mittelviel. 2 wenig, 3 etwas, 4—7 mittelviel bis viel, 8—12 etwas. Stsch., Koll., Npar. mittelviel bis viel. Bdl., Spöffg. etwas. Ein zweites Blatt verhält sich ähnlich.

28. V. 13. 3 h

+18° C, zeitweise Sonnenschein.

Junge Triebe vorhanden.

Bl. 1912: viel. M. etwas mehr als Rd. 2 etwas, 3 am Rd. etwas, in der Mitte mittelviel, 4—7 viel bis sehr viel, 8—12 mittelviel bis viel, Stsch., Npar., Koll. viel.

8. VIII. 13. 11 h

+15° C, leicht bewölkt.

1. Bl. 1913: Fasern verdickt, viel. Pal. mehr als Schwg. Spöffg. mit St. Ein zweites B. etwas weniger.

2. Bl. 1912: viel bis sehr viel. Max. 2 etwas, 3 viel zuweilen sehr viel, 4 und 5 viel. Schwg. mittelviel bis viel. Npar. Koll. Stsch., Bdl. des Hn. viel, Spöffg. etwas.

Ein zweites B. etwas weniger.

15. X. 13. 11 1/4 h

+6° C, trübe, Regen bis zum Mittag.

1. Bl. 1913: Wenig. Rd. weniger als M. 3—6 wenig. 7—12 sehr wenig. Npar., Koll., Stsch. sehr wenig.

2. B. 1912: mittelviel. Rd. weniger als M. 2 sehr wenig, 3 etwas, 4 wenig oder nur Spuren. 5—12 mehr als 2—4. Stsch., Npar., Koll. mittelviel.

Auffallend ist der geringe St.-Gehalt der Sch. 4, die sonst mehr St. enthielt. Vielleicht war das Blatt ein panachiertes, obwohl die Panachierung äußerlich nicht sichtbar war.

27. XI. 13. 10^h

$+7^0$ C, bewölkt, feucht.

Eine große Anzahl der B. 1912 geht zugrunde.

1. B. 1913, im Oktober ausgetrieben, noch nicht ausgewachsen: Ohne St.

2. B. v. Frühjahr 1913: Spuren in Pal. und Schwg. Spöffg. sehr wenig, einige tote Zn. am Rd. mittelviel.

3. B. 1912, grün: Wenig. Schwg. mehr als Pal., 3 u. 4 zuweilen Spuren. 5—7 wenig, 8—11 wenig bis etwas, 12 sehr wenig; Stsch., Npar., Koll. wenig. Einige Zn. im Pal. und Schwg. mittelviel. Spöffg. sehr wenig. Sch. 4 zum Teil farblos (vgl. 15. X. B. 1912).

4. B. 1912, olivgrün mit gelbgrünen Flecken. Einz. Zn. im Schwg., Npar. und tote Zn. mit St.; zuweilen winzige Spuren im Schwg., einige Spöffg. sehr wenig.

5. B. 1912 gelb mit rötlichem Rd. und Spitze, sehr lose sitzend, ähnlich B. 4.

22. XII. 13. $3^1/_2{}^h$

$+2{,}5^0$C, leicht bewölkt, 2 Tage vorher -5^0.

1. B. 1913: fast frei. In einigen Zn. der Sch. 3 winzige Spuren. Spöffg. sehr wenig.

2. Bl. 1912: im Schwg. einige Zn. grobk. und feink. St., oder nur Spuren, Spöffg. sehr wenig. Zerstreute Zn. mittelviel oder viel.

3. I. 14. $4^1/_2{}^h$

$+2{,}7^0$C, Tauwetter, regnerisch. 2 Tage vorher -15^0 C.

Pflanze etwa 20 cm hoch mit Schnee bedeckt.

1. Bl. 1913: Zuweilen Spuren in 3, in 4 seltener, Schwg. frei.

2. Bl. 1912: feine Spuren im Pal. und Schwg. Tote Zn. viel.

17. I. 14. 12^h

-7^0 Klar, Nordwind. Nacht vorher -13^0.

1. B. 1913: Spuren bes. in 5—10, in Pal. selten, einige Zn. im Schwg. wenig und mittelviel. Tote Zn. mit St.

2. B. 1912: bedeutend weniger als 1913, fast frei, nur wenige Zn. im Schwg. etwas.

Zusammenfassung.

Viel St. — Im Winter zeigt P. rup. nur geringe Spuren zerstreut im Mes, und tote Zn. mit St.; Ende Januar ist sehr wenig St. nachzuweisen. Darauf erfolgt eine allmähliche Zunahme bis zum Max. im August; die größte St.-Menge ist jetzt in den vorjährigen B. zu finden, die zum größten Teil im November absterben und dann vor dem Absterben keine St.-

Speicherung mehr erkennen lassen. Nach dem Max. tritt Abnahme ein, in den vorjährigen B. hält sich die St. länger als in den jungen. Minimum im Dezember und Januar.

Gaultheria Shallon.

Am Teich im botan. Garten. 2 Jahrg., oft auch 3 überwintern; der jüngste J. ist besser beleuchtet als die älteren. Austrieb Mai—Juni, Absterben Mai—Juni.

Bau: durchschnittlich 10 Sch.

1 ob. Ep., 2 dichte Pal., 3 lockere Pal., 4 Übg., 5—9 Schwg., nach dem Hn. mehr; 10 unt. Ep. Spöffg. unters. Npar. aus kleinen Zn. mit stark verdickten Wandungen und großen mit zarter Wandg. Am Rd. verdickte Zn. Koll. über dem Hn. 1—2-schichtig, unter dem Hn. 2-schichtig. Größere Seitennerven schließen mit Koll. an beide Ep. an. Kristalldrusen im Mes.

9. IV. 1913. 11 h

+9°, zeitweise Sonnenschein.

B. 1912: viel bis sehr viel. Max.

1. unter der Spitze: viel. Koll. des Hn. viel, im Bdl. etwas. Skler. einz. Körner, 1 und 10 wenig, unter dem Nerv mehr..
2. Mitte: mittelviel bis viel, am Rd. sehr viel. Koll. und verdickten Zn. des Npar. mittelviel. Die wenig verdickten Zn. der Skler.-Zone mit St. 1 und 10 am Rd. sehr wenig, unter dem Hn. etwas. Seitennerven mit St. bes. im Koll.

21. IV. 13. 10 h

milde, Sonnenschein.

B. 1912: viel, ähnlich 9. IV. 13.

Rd. viel bis sehr viel. M. Koll., Npar. weniger als 9. IV. 13.

10. VI. 1913. 10 h

kühl, bewölkt, windig.

Treibend. B. 1911 verfärben sich.

1. Bl. 1911: Mittelviel bis viel. Rd. mehr als M.
   a) Rd.: 1 frei, 2, 3 miltelviel, einz. Zn. in 3 viel; 4—9 viel, manche Zn. sehr viel, 10 frei.
   b) M.: etwas, 1 frei, 2 sehr wenig, 3 wenig, 4—9 mittelviel, einige Zn. in 4—9 sehr wenig feink., andere viel grobk. 10 nur unter dem Hn. sehr wenig. Npar., Koll. sehr wenig. Stsch. wenig.

2. B. 1911 grün, i. g. mehr als 1912, Rd. mehr als M.
   a) Rd.: viel, manche Zn. sehr viel. 1 und 10 stellenweise wenig, bes. bei den Nerven.
   b) M.: etwas, 1 frei. 2, 3 sehr wenig. 4 wenig. 5—9 etwas bis mittelviel. Unt. Koll., verdickte Zn. des Npar., Stsch. viel 10 unter dem Bdl. etwas.

3. B. 1911: Spitze rot, bis zur Mitte gelbgrün mit rötlichem Schimmer, unterer Teil olivgrün.
   a) unter der Spitze nur tote Zn. mit St. im Pal. u. Schwg.
   b) Mitte. Rd. mehr als M., in der M. wenig: Pal. sehr wenig stellenweise. Schwg. wenig, einige Zn. mittelviel. Unt. Koll. und verd. Zn. des Npar. und wenig verd. der Skler.-Zone wenig. Tote Zn. mit St. in Pal. und Schwg. Am Rd. viel bis sehr viel: 1 wenig, 2 sehr viel, 3 viel, nicht in allen Zn. St. 4—9 viel bis sehr viel, 10 sehr wenig in einigen Zn.

8. VIII. 13. 11^h

$+15^0$C, leicht bewölkt.

1. B. 1919: etwas, zl. gleichm. verteilt. Npar., Koll., Stsch. wenig. 1,10 frei. Fasern verdickt.

2. B. 1912: etwas, mehr als 1913. M. etwas mehr als Rd. Pal. oft mehr als Schwg., so Pal. am Hn. mittelviel. Npar., Koll. wenig, Stsch. etwas, Ep. frei.

27. V. 13. 10^h

warm, bewölkt, zeitweise Sonnenschein.

1. B. 1913: Wenig bis etwas. Rd. etwas weniger als M. 2, 3 wenig, 4—9 wenig bis etwas, einige Zn. mittelviel, 1,10 frei. Koll. etwas, Npar., Stsch. wenig.

2. B. 1912: sehr wenig. M. mehr als Rd. M. ähnlich 1913, in Pal. etwas mehr als 1913, in den Markstrahlen der Bdl. St. Am Rd. nur Spuren und zerstr. Zn. mit viel im Schwg.

24. XI. 13. 12^h

$+2{,}5^0$ bewölkt, feucht.

1. B. 1913: Spuren bis sehr wenig. Mitte: Stellenweise im Schwg. Spuren, Nähe von Bündeln, häufiger in Pal. u. Schwg. der Rd.-Schn. Koll. sehr wenig. Stsch., Npar. fast frei.

2. B. 1912: ähnlich 1913, einige Zn. im Schwg. mit wenig und viel, wahrscheinlich Reste. Zerstr. tote Zn. und Gruppen im Mes. etwas und viel. In den Rd.-Schn. zerstr. Zn. im Schwg. viel und wenig. Tote Zn. viel.

22. XII. 13. $3^1/_4{}^h$

$+2{,}5^0$C, bewölkt, 3 Tage vorher bis -5^0C.

1. B. 1913: Ohne St.

2. B. 1912: nur tote Zn. im Mes. mit St., sonst frei.

13. III. 14. 12^h

etwa $+8°$ C, etwas bewölkt.

1. B. 1913: etwas. Rd. weniger als M.
   Rd.: sehr wenig.
   M: Pal., Schwg. etwas. Stsch., Koll., Npar. etwas. 1 u. 10 frei.
2. B. 1912: etwas. Rd. bedeutend mehr als bei 1913. Region zwischen Rd. und M. mehr als Rd. und Mitte. Pal. mehr als Schwg. 1 und 10 frei. Tote Zn. im Mes., bes. im Schwg.

13. V. 14. 3^h

$+13°$ C, bewölkt, feucht.

B. 1912 sterben ab.

1. B. 1913: mittelviel bis viel, Rd. mehr als M.
   Mitte: Pal. etwas, Schwg. mittelviel bis viel. Koll. unter dem Hn., Npar. mittelviel. Stsch. etwas. Koll. über dem Hn. und Ep. unter dem Hn. sehr wenig.
   Rd.: Pal. viel, Schwg. viel bis sehr viel.
2. B. 1912: viel bis sehr viel. Rd. mehr als M. Max. in absterbenden B. mehr als am 9. IX. 13.
   Rd.: sehr viel im Mes. 1 und 10 etwas, Bdl. etwas.
   M.: viel, am meisten in 3, 5, 8, 9. Koll., Npar., Stsch. wenig, verd. Zn. der Skler.-Zone viel. Holzteil des Hn. stellenweise St. 10 unter dem Hn. wenig. 1 frei.

Zusammenfassung.

Sehr viel St. — Vermutlich ist — nach anderen Objekten derselben Familie zu schließen — schon im Februar St. zu finden, da Mitte März schon etwas vorhanden ist. Das Max. wurde 1913 Anfang April, 1914 Mitte Mai gefunden, die größte St.-Menge vor dem Absterben. Nach dem Austrieb nimmt auch in den vorjährigen B. die St. allmählich ab, im Dezember zeigen nur die toten Zellen noch St.

Gaultheria procumbens.

Am Teich im botan. Garten. Herbst bis Frühjahr gut beleuchtet, im Sommer etwas beschattet, 1 bis 2 Jahrg. überwintern. Austrieb . . . . Absterben Mai.

Bau: durchschn. 12 Sch. 1 ob. Ep. 2—4 Pal., 2 u. 3 dichter als 4, 5 Übg. 6—11 Schwg., 12 unt. Ep. Spöffg. unters. Koll. unter und über dem Hn. 1-schichtig. Npar. aus kleinen Zn. mit verd. Wandg. und großen mit zarter Wandg. Kristalldrusen und Einzelkristalle im Mes.

20. II. 13. $3^1/_2{}^h$

+3° C, klar, windstill, um 9^h: —7° C.

B. 1912: etwas bis mittelviel. Sch. 3 am meisten, 2 am wenigsten. Koll., verd. Zn. des Npar., Stsch. etwas bis mittelviel. 1 und 2 Spuren am Hn. Ein anderes B. hat weniger St. = wenig bis etwas. Sch. 3 tritt hervor.

21. III. 13. 10^h

+5° C, leicht bewölkt.

B. 1912: mittelviel, gleichmäßigere Verteilung als am 20. II. 1 und 12 mehr als am 20. II.

April bis Juli 1913 nicht untersucht, weil stark beschattet, vgl. aber die Untersuchungen vom 13. V. 1914.

8. VIII. 13. 11^h

+15° C, leicht bewölkt.

B. 1913: mittelviel bis viel, 2—4 viel, 5 und Schwg. mittelviel bis etwas. Stsch. mittelviel, Npar., Koll. sehr wenig. 1 u. 12 frei.

27. X. 13. 10^h

warm, bewölkt, zeitweise Sonnenschein.

Spuren im Pal. und Schwg. Stsch. sehr wenig. Koll., Ep. frei, Npar. Spuren.

24. XI. 13. 12^h

+2,5° C, bewölkt, feucht.

Ähnlich 27. X. 2 B. untersucht, bei dem einen B. Spuren im Pal. häufiger als im Schwg. bei dem anderen im Schwg. häufiger als im Pal.

22. XII. 13. $3^1/_4{}^h$

+2,5° C, bewölkt, 3 Tage vorher bis —5° C.

2 B. untersucht.

a) Ohne St.

b) zahlreiche Zn. im Mes. viel und Spuren im Schwg., in Pal. selten. Koll., Npar., Stsch. Spuren bis sehr wenig.

14. I. 14. $4^1/_2{}^h$

zl. klar, scharfer Nordwind —8° C, Nacht vorher —11° C.

2 B. untersucht.

a) sehr winzige Spuren zerstreut im Mes., sonst frei.

b) zahlreiche Zn. mit viel. Einige Zn. im Schwg. sehr wenig feink. und grobk., doch nicht so häufig als am 22. XII.

13. III. 14. 12^h

c.+8° C, etwas bewölkt.

2 B. untersucht.

a) viel in Pal. und Schwg. Stsch. viel, Npar. unteres Koll. wenig, ob. Koll. mittelviel, 1 etwas, 13 weniger als 1.

b) weniger als a = mittelviel. Rd. bedeutend weniger als M. Sch. 3 tritt hervor. Holzteil des Hn. viel.

13. V. 14. 3^h

$+13^\circ$C, bewölkt, feucht.

Die älteren B. sterben ab.

1. B. 1913: sehr viel bis enorm viel. Max., auch in 1 und 13 viel. Die großen Zn. des Npar. kaum St. Holz- und Siebteil des Hn. etwas.

2. B. 1912: grün bis olivgrün: enorm viel, Max. vor dem Absterben. Die großen Zn. des Npar. kaum St., einige helle Zellgruppen in 3, 4, 5 frei. Markstrahlen, älterer Siebteil, Rindenstrahlen viel.

3. B. 1912: oliv mit roten Flecken, weniger als die vorigen = viel.

Zusammenfassung.

Sehr viel St. — Spuren treten im Januar auf; schnell steigt der St.-Gehalt, so daß schon im Februar große Mengen vorhanden sind. Das Max. wird im Mai erreicht, am meisten in den absterbenden B. Im Sommer ist die St.-Menge geringer als im Frühjahr, sie sinkt vom August bis Oktober schnell herab. Ende Oktober sind nur Spuren wahrzunehmen, ebenfalls November. Einige verlieren im Dezember und Januar die St. ganz, andere lassen geringe Spuren oder sehr wenig feink. und grobk. erkennen.

Erica Tetralix.

Am Teich im botan. Garten. Austrieb April—Mai. Absterben nach Austrieb. 2 Jahrg. überwintern.

Bau: Rollblatt. Ränder herabgebogen und Hn. vorgewölbt, sodaß unters. 2 Rillen gebildet werden. Ep. mit Haaren. Pal. bis zu den Rillen dicht, unter dem Hn. locker, aus Zn., die gegen das Bdl. spitz zulaufen. Im Inneren 2—4 Schichten lockeres Schwg. aus Zn. verschiedener Form: unter den ob. Pal. gestreckte Zn., auf die rundlichere, bes. über den Rillen, folgen. Stsch. kleinzellig. Spöffg. nur in den Rillen, vorgewölbt. Haare unters. mehr als obers., am meisten in den Rillen.

28. I. 13. 10^h

zl. klar, um 9^h: -2°C.

B. 1912: Wenig. Pal. wenig. Schwg. sehr wenig.

30. I. 13. 10^h

klar, um 9^h: -5°C.

B. 1912: ähnlich 28. I., über den Rillen mehr St. als im Schwg.

20. II. 13. $3^1/_2{}^h$

+3° C, klar, windstill, morgens 9^h: —7° C.

1. B. 1912: Etwas. Pal. etwas, Schwg. wenig, etwas mehr über den Rillen.

2. B. 1911: bedeutend weniger als 1912. Pal. Spuren bis sehr wenig. Schwg. Spuren.

13. III. 13. 10^h

+6° C, leicht bewölkt.

1. B. 1912: mittelviel. Pal. mittelviel, Schwg. etwas.

2. Bl. 1911: mittelviel. Im Schwg. etwas mehr als 1912.

9. IV. 13. 10^h

+7° C, leicht bewölkt.

1. B. 1912: Mittelviel. Pal. am Rd. und unter dem Hn. etwas mehr als Pal. der Oberseite. Schwg. etwas.

2. B. 1911: mittelviel bis viel. St. in Pal. und über den Rillen gröber als im Schwg.

30. V. 13. 10^h

+22,5° C, wenig bewölkt.

Kurze neue Triebe vorhanden.

1. B. 1912: einige B. viel, andere B. bis sehr viel. Schwg. helleres Blau als Pal. und über den Rillen. Ep. ohne St. Max.

2. B. 1911: viel bis sehr viel. Max. Pal. sehr viel. Schwg. viel, auch gröber als 1912. Ep. frei.

16. VIII. 13. $11^1/_4{}^h$

+15° C, zl. klar.

Blühend. — B. 1911 sind nicht mehr vorhanden.

1. B. 1913: Fasern verdickt. Wenig. Pal. obers. sehr wenig. Pal. am Rd. unters. mittelviel, unter dem Bdl. viel. Schwg. sehr wenig, in der Umgebung des Hn. etwas. Andere B. zeigen dieselbe Anordnung, nur unter dem Bdl. mittelviel bis etwas.

2. B. 1912: etwas weniger als 1913. Pal. obers. sehr wenig, am Rd. etwas, unter dem Bdl. wenig. Schwg. Spuren.

24. X. 13. 11^h

+10° C, klares Herbstwetter.

1. B. 1913 blaugrün: mittelviel, Schwg. etwas weniger als Pal. Fasern verdickt.

2. B. 1912 grün: Wenig, Pal. wenig. Schwg. Spuren bis sehr wenig. Andere B. 1912 haben nur Spuren oder etwas mehr.

28. XI. 13. 10^h

+9° C, bewölkt, feucht.

1. B. 1913: etwas, sehr feink. Pal. etwas. Schwg. wenig.

2. B. 1912: Spuren bes. in den Pal.

23. XII. 13. 3^h

$+0{,}8^\circ$ C, bewölkt. Schneeluft. 3 Tage vorher bis -5° C.

Einige B. 1912 sterben ab.

1. B. 1913: Feine Spuren in Pal., sehr deutlich unter d. Bdl.

2. B. 1912: Sehr feine Spuren, aber seltener als 1913 = fast frei.

3. I. 14. $4^1/_2{}^h$

Tauwetter $+2{,}7^\circ$ C, 2 Tage vorher $-15{,}4^\circ$.

Pfl. 20 cm hoch mit Schnee bedeckt.

B. 1913: Sehr feine Spuren in einigen Pal. unters. Tote Zn. in ob. Pal.

17. I. 14. $12^1/_2{}^h$

$-7{,}2^\circ$ C, klar, Nordwind. Nacht vorher -13°C.

1. B. 1913: Feine Spuren in Pal., weniger als im Januar 1913.

2. B. 1912: Spuren, weniger als B. 1913.

Zusammenfassung.

Dezember und Januar sind in beiden Jahrgängen nur Spuren zu finden, bei mildem Wetter mehr. Allmähliche Zunahme bis zum Maximum im Mai, die absterbenden B. enthalten am meisten. Nach dem Max. nimmt St. ab, im August haben beide Jahrg. wenig. In den B. vom Frühjahr nimmt St. zu bis mittelviel im Oktober, im November noch etwas, während die vorjährigen B. im August und Oktober wenig St. führen und im November nur noch Spuren aufweisen. Im Dezember haben beide Jahrg. nur Spuren.

Erica carnea.

Nordhang des Alpinums im botan. Garten. 2 Jahrg. überwintern. Austrieb Mai. Absterben vom August ab, Abfall bis Ende September. Blütezeit im milden Winter 1912/13 schon Weihnachten 1912, nach dem kalten Winter 1913/14 erst März, April 1914.

Bau: Rollblatt.

Die B.-Ränder sind soweit herabgebogen, daß makroskopisch unters. nur eine Rille erscheint, mikroskopisch erkennt man im Inneren der Rille 2 Buchten, die den 2 Rillen entsprechen, wie sie bei Erica Tetralix zu sehen sind. Ep. einschichtig mit starker Kutikula bis zum Rd., in den Rillen zarte Kutikula. 1 Sch. Pal. bis zum Rd. dicht, unters. lockerer, am Rd. rundlicher. 1 Übergangsschicht, die zuweilen den Pal. ähnlich ist. Schwg. 4—5 Sch. verschiedener Form. Stsch. kleinzelliger als das übrige Gewebe. Spöffg. in den durch Haare geschützten Rillen, vorgewölbt.

17. I. 13. 10^h

$+2°$ C, Tauwetter, einige Tage vorher bis $-3°$ C.

1. B. 1912: Etwas, grobk. und feink. in Pal., Schwg. und Stsch. — Ep. über den Rillen Spuren. Am dichtesten liegt die St. im unteren Teil der Pal., oben sehr wenig.

2. B. 1911: ähnlich 1912, Pal. mehr als Schwg. — Unt. Ep. wenig.

30. I. 13. 10^h

klar, windig. Um 9^h $-5°$C.

1. B. 1912: etwas weniger als 1912 am 17. I.

2. B. 1911: mittelviel. Mehr grobk. als am 17. I. Ep. zeigt nur in der Nähe der Spöffg. Spuren.

20. II. 13. 10^h

klar, windstill, um 9^h $-7°$.

1. B. 1912: mittelviel. Unterer Teil der ob. Pal., Rd.-Pal., einige Zn. des Übg., Pal. unter dem Hn. viel; sonst mittelviel. Unt. Ep. Spuren.

2. B. 1911: weniger als 1912. Verteilung ähnlich 1912.

12. III. 13. 10^h

$+5°$ C, wenig bewölkt.

1. B. 1912: viel, Pal. etwas mehr als Schwg. Unt. Ep. etwas.

2. B. 1911: viel, Pal. bis sehr viel.

9. IV. 13. 11^h

$+9°$ C, leicht bewölkt

1. B. 1912: sehr viel. Max. Unt. Ep. wenig. Einige Schnitte haben am Übg. und im Schwg. stellenweise nur viel.

2. B. 1911: sehr viel. Max.

29. V. 13. 3^h

$+25°$C, vorwiegend Sonnenschein.

Treibend.

1. B. 1912: viel bis sehr viel.

2. B. 1911: einige B. viel, andere fast sehr viel. Pal. sehr viel, Schwg. viel.

16. VIII. 13. 11^h

$+15°$ C, morgens zl. klar.

Mit neuen Knospen für 1914. Einige B. 1911 olivgrün, fallen etwa September ab.

1. B. 1913: viel. Pal. am Rd. sehr viel, ob. Pal. viel, Pal. unter dem Hn. sehr viel. Schwg. mittelviel bis viel. Stsch. etwas.

2. B. 1912: viel. Pal. u. Übg. sehr viel. Schwg. mittelviel.

3. B. 1911: viel bis sehr viel. Max. vor dem Absterben. Pal. sehr viel. Übg., Schwg., Stsch. viel. Unt. Ep. etwas.

24. X. 13. 11 h

+10° C, klar.

B. 1911 sind nicht mehr vorhanden.

1. B. 1913: viel. Ob. Pal. und unter dem Hn. viel bis sehr viel, am Rd. viel. Übg., Schwg., Stsch. mittelviel. Unt. Ep. wenig. Einige B. nur etwas.

2. B. 1912: etwas weniger als 1913.

23. XII. 13. 3 h

+0,8° C, bewölkt, Schneeluft. 3 Tage vorher bis −5° C.

1. B. 1913. Wenig, Pal. oben, am Rd. und unter dem Hn. mittelviel, grobk. und feink. In den oberen Pal. liegt die grobk. St. in der Mitte der Zn., die feink. mehr im unteren als im oberen Teil der Zn. Schwg. wenig feink. und grobk. Unt. Ep. in der Nähe der Spöffg. wenig.

2. B. 1912: ähnlich 1913.

3. I. 14. 4 h

Tauwetter +2,7° C, 2 Tage vorher −15,4° C.

Pfl. 20 cm hoch mit Schnee bedeckt.

1. B. 1913: Sehr wenig bis wenig, Pal. wenig grobk. und feink., Schwg., Übg. sehr wenig. Unt. Ep. in der Nähe der Spöffg. Spuren. Andere B. haben nur feine Spuren und einige grobe Körner unter dem Hn.

2. B. 1912: Spuren bis sehr wenig. In einz. Zn. der ob. Pal. und der Pal. unter dem Hn. einige grobe Körner, sonst Spuren in Pal., Schwg. und in der Nähe der Spöffg. Die Übergangsschicht farblos (vgl. Pernettia.)

14. I. 14. 4 h

−8° C, klar, scharfer Nordwind.

B. 1913: Spuren bis sehr wenig. Pal. grobk. und feink. sehr wenig und Spuren. Schwg. und in der unt. Ep. in der Nähe der Spöffg. Spuren. Randpal. weniger als ob. Pal.

17. I. 14. 12 h

−7,2° C. Klar, Nordwind. Nacht vorher −13° C.

1. B. 1913: Wenig bis etwas. Ob. Pal. wenig, am Rd. und unter dem Hn. viel. Schwg., Stsch. sehr wenig. Der obere Teil der Pal. Zn. viel weniger als der untere.

2. B. 1912: ähnlich 1913, etwas weniger.

Zusammenfassung.

Sehr viel St. — Auch bei starkem Frost und hohem Schnee sind im Januar Spuren und sehr wenig St. zu finden, in mildem Winter, wie 1913 bedeutend mehr. Nach dem Minimum nimmt St. schnell zu, das Max. liegt schon Anfang April und bleibt

ungefähr bis Mitte Mai. Hierauf tritt ein geringer Rückgang ein in beiden Jahrgängen. Der älteste Jahrg. zeigt im August vor dem Absterben ungefähr dieselbe St.-Menge wie im Mai und etwas mehr als die jüngeren B. Viel bis mittelviel ist auch noch im Oktober und November zu finden, doch sinkt im Dezezember der St.-Gehalt schnell zum Min. herab.

Erica vagans.

Südlich vom Teich im botan. Garten. 2 Jahrg. überwintern. Austrieb Mai. Absterben vom August ab, Abfall bis Ende September. Im November vorzeitig absterbende B. des ältesten Jahrgangs.

Bau: Rollblatt.

Ähnlich Erica carnea und E. Tetralix. 2 Rillen. Die Ränder sind nicht so stark herabgebogen wie bei E. c. und auch nicht so flach wie bei E. Tetr. Unter dem Hn. kurze Haare.

24. I. 13. 10 h

+6° C, trübe, bewölkt, nachts Regen und Schnee.

B. 1912: Spuren bis sehr wenig. Schwg. nur Spuren. Pal., Übg. feink.

30. I. 13. 10 h

klar, um 9 h −5° C, windig.

1. B. 1912: Spuren; etwas weniger als 24. I.
2. B. 1911: Spuren; etwas mehr als B. 1912.

20. II. 13. 3 1/2 h

+3° C, klar, windstill um 9 h −7° C.

1. B. 1912: Etwas. Pal. mehr als Schwg. und Stsch. Spöfig. Spuren. Im Holzteil des Bdl. einige Körner.
2. B. 1911: ähnlich 1912.

13. III. 13. 10 h

+6° C, leicht bewölkt.

1. B. 1912: mittelviel, Pal. am meisten; unt. Ep. etwas.
2. B. 1911: etwas, Pal. am meisten. Unt. Ep. wenig.

9. IV. 13. 11 h

+9° C, leicht bewölkt.

1. B. 1912: viel, Pal. viel bis sehr viel. Schwg., Stsch. viel. Ob. Ep. stellenweise (Rd.) wenig, unt. Ep. mittelviel. Im Bdl. St.
2. B. 1911: viel, Pal., Schwg. und Stsch. etwas weniger als 1913. Unt. Ep. viel. Ob. Ep. etwas.

30. V. 13. 10 h
+22,5° C, leicht bewölkt.

Stark treibend.

1. B. 1912: Sehr viel bis enorm viel. Max. Stsch. sehr viel. Holzteil, Siebteil und Skler.-Zone des Hn. etwas. Unt. Ep. viel. Ob. Ep. wenig bes. am Rd.

2. B. 1911: Sehr viel. Max. Im Bdl. Holzteil und Skler.-Zone St. Unt. Ep. viel, unter dem Hn. sehr viel. Ob. Ep. etwas, am Rd. viel.

16. VIII. 13. 11 1/4 h
+15° C, morgens zl. klar.

1. B. 1913: mittelviel, sehr unregelmäßig angeordnet. Am Rd. in allen Sch. viel bis sehr viel. Mitte: Übg., Schwg., unt. Pal. mittelviel bis viel. Ob. Pal. wenig bis etwas. Ep. frei.

Längsschnitt: Spitze und Basis mehr als Mitte.

2. B. 1912: mittelviel in einigen Schn., andere Schn. = etwas. Ob. Pal. sehr wenig. Rd. Pal. unter dem Hn. mittelviel. Schwg., Übg. etwas. Ep. frei. Stsch. wenig.

Längsschn.: Spitze viel, Mitte wenig bis etwas. Basis sehr wenig.

3. B. 1911 grün (September abfallend), etwas bis mittelviel. Ob. Pal. unter dem Hn. und am Rd. bis mittelviel. Übg., Schwg. wenige, einige Zn. etwas. Stsch. sehr wenig. Ep. frei.

24. X. 13. 11 h
+10° C, klar.

B. 1911 abgefallen.

1. B. 1913: mittelviel bis viel, bedeutend gleichmäßiger verteilt als am 16. VIII. Pal. etwas mehr als Übg. und unt. Schwg. Stsch., unt. Ep. wenig. Spöffg. Spuren.

2. B. 1912: mittelviel bis viel, gleichmäßiger verteilt als am 16. VIII. Pal. am Rd. und unter dem Hn. bis viel, Übg., unt. Schwg. etwas.

28. XI. 13. 10 1/2 h
+9° C, feucht bewölkt.

Einige B. 1912 sterben ab.

1. B. 1913: bis mittelviel, überall etwas weniger als B. 1913 am 24. X.

2. B. 1912, grün: viel, Pal. und einige Zn. im mittl. Schwg. bis sehr viel. Im Bdl. bes. im Holzteil etwas. Unt. Ep. mittelviel, ob. Ep. stellenweise etwas.

Andere Schn. haben nur wenig St., Ep. frei; es sind vielleicht diejenigen B., die überwintern, während die viel St. führenden B. absterben. Die B. färben sich an der Basis zuerst gelb, die Spitze bleibt länger grün.

23. XII. 13. 3^h

$+0{,}8$ Schneeluft, 3 bis 4 Tage vorher bis -5°C.

1. B. 1913: Spuren bis sehr wenig. Am Rd. überall sehr wenig. Stsch. frei. Unt. Ep. und Spöffg. Spuren.

2. B. 1912: Spuren bis sehr wenig. Pal. mehr als das übrige Gewebe. Unt. Ep. sehr wenig. Spöffg. Spuren.

3. I. 14. $4^1/_2{}^h$

Tauwetter $+2{,}7^\circ$C, 2 Tage vorher $-15{,}4^\circ$C.

Pfl. 20 cm hoch mitt Schnee bedeckt.

1. B. 1913: Spuren bis sehr wenig. Ob. Pal. und Schwg. Spuren. Rd. und Pal. unter dem Hn. sehr wenig feink. und grobk. Ep. Stsch. frei.

2. B. 1912: überall weniger als B. 1913. Pal. sehr feine Spuren. Einz. Zn. am Rd. und Pal. unter dem Hn. sehr wenig feink. und grobk. St.

14. I. 14. 4^h

-8°C, klar, scharfer Nordwind.

B. 1913: ähnlich B. 1912 am 3. I. 14. Spöffg. Spuren.

17. I. 14. $12^1/_2{}^h$

$-7{,}2^\circ$C, klar, Nordwind. Nacht vorher -13°C.

Weniger als am 14. I. 14 und Januar 1913.

1. B. 1913: einige wenige Zn. am Rd. und unter dem Hn. sehr wenig feink. und grobk. St., sonst frei.

2. B. 1912: ähnlich 1912 am 3. I. 14.

Zusammenfassung.

Sehr viel Stärke. — Bei starkem Frost und Schnee sind im Januar nur Spuren, oder Spuren oder sehr wenig St. nachzuweisen, besonders am Rand und unter dem Hauptnerv, an den kalten Tagen im Januar 1914 hauptsächlich in dem ältesten Jahrgang, die jüngeren B. waren fast frei. Im milden Winter 1913 etwas mehr Stärke. Allmähliche Zunahme bis zum Maximum im Mai. Im August zeigen alle Jahrgänge weniger als im Mai, im Oktober etwas mehr als im August. Von den vorjährigen B. sterben im November einige ab und enthalten dann vorher viel St., mehr als die überwinternden und als die jüngeren, auch mehr als August und Oktober.. Im Dezember lassen beide Jahrgänge nur Spuren bis sehr wenig St. erkennen.

Calluna vulgaris.

Am Teich im botan. Garten, mit Ausnahme der am 20. I. 13. untersuchten Pflanze, die von einem sonnigen Hang im Rodetal bei Nörten genommen wurde. — 2 Jahrgänge überwintern. Austrieb Mai—Juni. Absterben bei und nach dem Austrieb.

Bau: Rollblatt. Eine Rille auf der Außenseite (= der Unterseite) des Blattes die Innenseite (= Oberseite) des B. legt sich mehr oder weniger der Achse an. An der Basis unter der Anheftungsstelle endet das B. in 2 Zipfeln. Ep. zweischichtig, in der Rille einschichtig. Kutikula der Rille zarter als die der Außenränder. Pal. 1 –2 Schichten bis zur Rille, an der Spitze des Blattes auch an der Innenseite. Sobald das B. der Achse anliegt, fehlen auf der ihr zugekehrten Seite die Pal. und Ep. wird einschichtig. 3—6 Sch. Schwg. Spöffg. vorgewölbt in der durch Haare geschützen Rille. Stsch. kleinzellig. Kristalldrusen im Schwg.

20. I. 13. 4^h

+5°C, bewölkt. Rodetal.

B. 1912: Ohne St.

18. II. 13. 10^h

—5°C, klar, scharfer Ostwind.

B. 1912: Spuren in Pal. Schwg. in zerstr. Zn. Tote Zn. in Pal. mittelviel.

20. II. 13. $3^1/_2{}^h$

+3°C, klar, windstill; 9^h —7°C.

B. 1912: tote Zn. in Pal. mittelviel, sonst frei.

14. III. 13. 3^h

+10,5°C, wenig bewölkt.

B. 1912: Spuren in Pal. u. Schwg. häufiger als am 18. II. 13.

9. IV. 13. 11^h

+9°C, leicht bewölkt.

B. 1912: etwas bis mittelviel an der Spitze des Blattes zl. gleichmäßig verteilt. In der Mitte haben einige Zn. der zweiten Pal.-sch. oft mittelviel, Schwg. etwas, an den Rändern weniger. Stsch. wenig.

27. V. 13. 10^h

sehr warm, leicht bewölkt. Treibend.

B. 1912: viel. Max. Erste Palsch. an den Außenrändern sehr viel, Schwg. und Stsch. mittelviel. Ep. frei. Unter der Spitze: Innenseite gleich Außenseite. Zipfel: außen mehr als innen.

B. 1911: tot, ohne St. — (vgl. Nachuntersuchung v. 11. VI. 14.)

8. VIII. 13. 11^h

+15°C, leicht bewölkt.

B. 1913: Sehr viel. Max. Pal. und ob. Schwg. sehr viel, in den an die Rillen angrenzenden Zn.-Schichten und in der Stsch. viel. Ep. frei.

B. 1912: etwas bis mittelviel, Pal. mehr als Schwg., zerstr. Zn. sehr viel.

14. X. 13. $11^1/_2{}^h$
etwa $+9°$ C, klar.
B. 1913: viel. Pal. viel, Schwg. etwas bis mittelviel. Stsch. etwas. Ep. frei.
B. 1912: viel (i. g. etwa = B. 1912 am 27. V. 13.) Pal. etwas mehr als B. 1913. Schwg. etwas weniger als B. 1913. Ep. frei.

22. XI. 13. 12^h
B. 1913: Wenig. Pal. wenig. Schwg., Stsch. sehr wenig.

22. XII. 13. $3^3/_4{}^h$
$+2{,}5°$ C, bewölkt. 2—3 Tage vorher bis $-5°$ C.
B. 1913: frei.
B. 1912: zerstr. Zn. sehr wenig grobk. und feink.

3. I. 14. $4^1/_2{}^h$
$+2{,}7°$ C, Tauwetter. 2 Tage vorher $-15°$ B.
Pflanze etwa 20 cm hoch mit Schnee bedeckt.
B. 1913: frei.

11. VI. 14. 11^h
bewölkt, feucht-warm.
Stark treibend, junge Triebe vorhanden.
B. 1913; viel, ähnlich B. 1912 am 27. V. 13.
B. 1912: viel, ähnlich B. 1913.

Zusammenfassung.

Im Dezember ist Calluna fast, im Januar völlig st.-frei. Die ersten Spuren erscheinen Mitte Februar und werden durch Frost leicht zum Verschwinden gebracht. Nach dem Frost nimmt die St. allmählich zu und erreicht in beiden Jahrgängen das Max. viel im Mai (Juni) wenn der älteste Jahrgang abstirbt. Im August zeigen die jungen B. sehr viel, die vorjährigen weniger als im Frühjahr (Mai). In den vorjährigen B. nimmt St. noch einmal bis viel im Oktober, die St.-Menge kommt dem Max. im Mai gleich; der jüngere Jahrgang hat dann ebenfalls viel. Hierauf tritt Abnahme ein bis zum Minimum im Dezember und Januar. — Die Ep. ist st.-frei.

Pirola rotundifolia.

Schattiger Standort, Herberhäuser Stieg am Hainberg. In der Regel überwintert nur 1 Jahrgang, zuweilen auch 2. Austrieb Mai, einige auch im Herbst. Absterben Mai.

Bau: 7 Sch. 1 Ep. mit starker Kutikula, 2—6 aus rundlichen Zn., die Zn. der Sch. 3—5 sind oft größer als in 2 und

6, am größten in Sch. 4. 7 unt. Ep. mit Spöffg., meist abgelöst. Hn. unten und oben stark vorspringend mit Koll. Npar. meist kollenchymatisch.

20. I. 13. 3^h

$+5^\circ$C, bewölkt.

B. 1912: Einige tote Zn. mit St. im Npar. eines Schnittes, sonst frei.

12. II. 13. 4^h

etwa $+5^\circ$C, Sonnenschein.

B. 1912: Sehr wenig. 2—4 Spuren, stellenweise sehr wenig, 5 und 6 sehr wenig bis wenig. Koll., Stsch. in einz. Zn. sehr wenig

20. II. 13. 4^h

etwa $+2^\circ$C, klar, windstill, um 9^h morgens -7°C.

B. 1912: Spuren bis sehr wenig in 5 und 6, sonst frei.

14. III. 13. 3^h

$+12{,}5^\circ$C, zeitweise Sonnenschein.

B. 1912: Sehr wenig, etwas mehr als am 12. II. 13. Rd. etwas mehr als M. 2—3 Spuren bis sehr wenig. 4—6 wenig. Npar., Koll. etwas. Ep. in einigen Zn. unter dem Hn. wenig.

15. IV. 13. 12^h

etwa $+8^\circ$C, klar, 3 Tage vorher bis $-1{,}5^\circ$C.

B. 1912: mit einigen kleinen roten Flecken, viel. M. bedeutend mehr als äußerster Rd. Max. vor dem Absterben.

1. Mitte: viel bis sehr viel, Umgebung den Hn., Koll., Npar. sehr viel. Stsch. viel, 1 stellenweise etwas, 7 etwas, unter dem Hn. mehr.
2. Rand: sehr wenig bis viel. Am äußersten Rd. hat 6 mehr als das übrige Gewebe. 1 und 7 etwas, besonders in 7.

9. V. 13. $11^1/_2{}^h$

klar, warm. 8^h morgens $+7^\circ$C.

Stark treibend; B. 1912 sterben ab. 2 Pflanzen untersucht, Blatt 1, 2 u. 3 von der einen, B. 4 u. 5 von der anderen Pfl.

1. B. 1912: gleichmäßig grün: mittelviel, 2 etwas, 3 mittelviel, 4 wenig (helle Zn.), 5 u. 6 viel. 1 stellenweise St., 7 wenig, meist auf der Innenseite der Zn. Npar., Koll., Stsch. etwas bis mittelviel.

2. B. 1912 schmale Zone am Rd. und a. d. Spitze gerötet. einige gelbgrüne Flecken:

Etwas, M. bedeutend mehr als Rd.

a) Rand: in einigen Zn. der Sch. 5 und 6 etwas oder sehr wenig, sonst kaum. Ep. frei.
b) Mitte: 2 u. 3 wenig. 4 sehr wenig (hell), 5 u. 6 mittelviel. Stsch., Npar., Koll. wenig. 1 und 7 wenig.

3. B. 1912 gelbgrün: Zerstreute Zn. in 4 und 5 mit St., sonst frei.

4. B. 1912 bis zur Hälfte gerötet, Spitze dunkelrot. Wenig, 2 und 3 Spuren bis sehr wenig. 4 kaum St. (hell), 5 und 6 stellenweise etwas. 1 und 7 frei oder Spuren in 7.

5. B. 1912: fast ganz tot, nur einige qcm an der Basis noch grüngelb. Einige wenige Zn. in der Nähe des Hn. wenig, sonst frei.

13. VIII. 13. 10^h

unbeständig.

3 B. von 2 Pfl., B. 1 u. 2 von der einen, 3 von der anderen.

1. B. 1912: Sehr viel in allen Mesophyll-Schichten, im Koll., Npar. und Stsch. — 1 mehr als 7, in der Nähe des Hn. in 1 mittelviel. Die St. liegt in 1 und 7 auf der Innenseite der Zn., am deutlichsten in 1 in der Nähe des Hn. Spalte zwischen 6 und 7 vorhanden.

2. B. 1913: viel bis sehr viel, ähnlich B. 1912.

3. B. 1913: sehr wenig. 2 u. 3 kaum Spuren, 4 Spuren, 5 und 6 sehr wenig. Npar. Koll. frei. Stsch. Spuren, 1 u. 7 frei.

16. X. 13. 11^h

etwa $+11^\circ$C, bewölkt.

B. 1913: Spuren bis sehr wenig in 5 und 6.

21. XI. 13. $10^1/_2{}^h$

vorwiegend bewölkt, um 9^h morgens $+6^\circ$C.

B. 1913: Spuren in 5 und 6 (weniger als am 16. X. 13.) und in der Stsch. einige Körner. Spalte zwischen 6 und 7 deutlicher, im August noch nicht vorhanden.

3. XII. 13. 3^h

$+7^\circ$C, vorwiegend bewölkt, windig.

1. B. 1913: ohne St. Unt. Ep. nicht so stark abgehoben als bei B. 1912, aber mehr als am 21. XI. 13.

2. B. 1912: Feine Spuren in der Nähe des Hn. in 6. Zerstr. tote Zn. im Mes. mit St., sonst frei. Untere Ep. stark abgehoben, auch obere.

23. XII. 13. $11^1/_4{}^h$

$+1^\circ$C, bewölkt, Schneeluft. 3 Tage vorher bis -5°C.

1. B. 1913: } Ohne St., nur B. 1912 zeigt zerstr. tote Zn.
2. B. 1912: } in Mes. und Stsch. etwas.

Beide B. mit Spalte unten und oben.

Zusammenfassung.

Zunächst sollen die Pflanzen mit 1 überwinterndem Jahrg. betrachtet werden. In den Monaten Dezember und Januar sind

die B. mit Ausnahme einger toten Zn. st.-frei. Mitte Februar ist sehr wenig St. nachzuweisen, die aber durch Frost zum Teil wieder schwindet. Nach dem Frost nimmt die St.-Menge zu und erreicht Mitte April das Maximum mit sehr viel. Die im Mai absterbenden B. enthalten dann nicht so viel wie im April. Die jungen B. haben im August sehr wenig, noch weniger im Oktober und November und sind Anfang Dezember st.-frei.

Von diesem Verlauf wichen die Pfl. mit 2 überwinternden Jahrgängen, die nur im August und im Dezember untersucht wurden, dadurch ab, daß sie im August in den beiden Jahrgängen sehr viel Stärke führten. Anfang Dezember sind die vorjährigen B. mit Ausnahme geringer Spuren und toter Zellen st.-frei, Ende Dezember sind auch die Spuren geschwunden. Der jüngere Jahrg. ist wie oben schon Anfang Dezember st.-frei.

Ilex Aquifolium.

2 Sträucher (A und B) im botan. Garten.

Strauch A hatte im Winter 1912/13 nur 1 Jahrg B., im Winter 1913/14 dagegen 2 Jahrg.

Strauch B hatte im Winter 1912/13 2 Jahrg. B. und im Winter 1912/13 3 Jahrg.

Austrieb Ende April bis Juni. Absterben beim Austrieb.

Bau: durchschnittlich 17 Schichten.

1 und 17 kleinzellig, niedrig, mit dicker Kutikula. 2 Hyp. höher als 1, nach dem Rd. zu stellenweise fehlend, über den Nerven in der Regel stets vorhanden, am Rd. oft 2—3 Schen., auf die Skler. folgt. 3—5 Pal., die oberen dichter und etwas länger als die unteren. 6—16 Schwg., locker, mauerartig geschichtet. Spöffg. unterseits. Koll. unters. stark entwickelt, obers. wenig. Einige Kristalldrusen in der Mitte des Gewebes.

Strauch A.

14. I. 13. $9^1/_2{}^h$

$-2^1/_2{}^\circ$C, vorwiegend bewölkt, Schnee.

Ohne St.

14. II. 13. 10^h

$+4^\circ$C, trübe.

Sehr wenig, bes. in den ob. Schen. des Schwg., 2 stellenweise sehr wenig oder Spuren. 3—4 stellenweise Spuren. 5 sehr wenig. 6—8 zuweilen wenig. 9—16 Spuren bis sehr wenig. 1,17 frei. Koll., Npar. frei.

20. II. 13. 4^h

etwa —2° C, klar. 9^h — 7° C.

a) Unter d. Spitze: einige wenige Zn. im Schwg. geringe Spuren, sonst frei.

b) Mitte: noch weniger als a.

5. III. 13. $10^1/_2{}^h$

etwa —9° C, bewölkt, feucht.

Ohne St.

9. IV. 13. $11^1/_2{}^h$

+10° C, leicht bewölkt.

Etwas, stellenweise mittelviel.

2 mittelviel. 3 Spuren bis wenig. 4 wenig. 5—7 etwas bis mittelviel, 8—16 etwas. 1 einige Zn. sehr wenig, 17 frei. Parscheiden mittelviel. Npar. wenig bis etwas. Koll. etwas. Einige große Zn. im Siebteil des Hn. wenig.

23. IV. 13. 3^h

warm, klar.

Wenig, stellenweise etwas.

a) Mitte: 2 zum größten Teil frei. 3 stellweise Spuren oder sehr wenig. 4 etwas mehr als 3. 5 Spuren bis wenig. Schwg. wenig, zuweilen etwas. 1 und 17 frei. Npar., Koll. einz. Zn. wenig oder Spuren. Parscheide meist etwas.

b) Rand: mehr als a, ähnliche Verteilung. 2 etwas. Schwg. wenig bis etwas. Parsch. etwas.

3. VI. 13. 10^h

+19° C, vorwiegend klar.

Treibend, neue B. vorhanden. Einige B. von 1912 sterben ab.

1. B. 1912, normal grün: viel. Rd. bedeutend mehr als Mitte. Max.

a) Mitte: 2 wenig. 3 wenig. 4 wenig, einige Zn. mittelviel. 6—9 stellenweise mittelviel. 10—14 wenig. 15 und 16 meist viel. 1 und 17 frei. Npar., Koll. einige wenige Zn. Spuren oder etwas.

b) Rand: 2 sehr viel. 3 viel. 4 viel, oft sehr viel. 5—16 sehr viel. 1 mittelviel, 17 etwas. Parscheiden sehr viel.

2. B. 1912, gelblich-grün: weniger als B. 1, sehr unregelmäßig verteilt: frei bis sehr viel.

a) Mitte: 2 meist frei, stellenweise etwas. 3 frei. 4 frei, einige Zn. wenig oder etwas. 5—16 mittelviel, zahlreiche Zn. und Gruppen sehr viel. Npar. Spuren und sehr wenig, einige Zn. sehr viel. Koll. Spuren und wenig. 1 und 17 frei.

b) Rand: 2 wenig bis mittelviel. 3 Spuren, wenig, etwas und sehr viel. 4—10 wenig, stellenweise sehr viel, 11—16 mittelviel. 1 zuweilen Spuren, 17 frei.

8. VIII. 13. 12^h

$+15^\circ$C, leicht bewölkt.

1. B. 1913, Fasern etwa halb verdickt.

Wenig, mittleres Schwg. etwas. 2 einige wenige Zn. Spuren. 3 zuweilen Spuren. 4 Spuren häufiger. 5 und 6 Spuren oder sehr wenig. 7 wenig. 8—13 wenig bis etwas. 14—16 wenig, einige Zn. etwas. 1 und 17 frei. Parscheiden etwas. Npar., Koll. frei. Markstrahlen und Siebteil stellenweise wenig und viel.

2. B. 1912: mittelviel.

a) Mitte: 2 wenig, 3 nur einige Zn. sehr wenig. 4 Zn. mit wenig häufiger. 5 etwas. Schwg. mittelviel. Parscheiden und oft auch in den angrenzenden Zn. viel. 1 und 17 frei. Npar., Koll. etwas. Markstrahlen und Siebteil etwas.

b) Rand: etwas mehr. 2 mittelviel. Parsch. sehr viel. Pal. ähnlich a. Schwg. etwas mehr als a. 1 u. 17 frei.

28. X. 13. 11^h

mäßig warm, bewölkt. 3^h $+17^\circ$C.

1. B. 1913: Skler.-Fasern fertig verdickt. Fast frei. Einige wenige Zn. in der Nähe einiger Bdl. und im mittl. Schwg. Spuren oder sehr wenig, sonst frei.

2. B. 1912: zum größten Teil frei. Parsch. und angrenzende Zn. etwas und weniger. In 2 einige Zn. wenig. Pal. einz. Zn. etwas oder weniger. Koll., Npar. frei. 1 und 17 frei.

22. XI. 13. $12^1/_2{}^h$

$+11^\circ$C, bewölkt, feucht.

1. B. 1913: frei.

2. B. 1912: sehr wenig. Zerstr. Zn., bes. im Schwg. mittelviel und wenig. Stellenweise Spuren im Schwg. — Parsch. z. T. sehr wenig.

23. XII. 13. 3^h

$+0{,}8^\circ$C, bewölkt, Schneeluft. (3—4 Tage vorher bis -5°C.)

1. B. 1913: frei.

2. B. 1912: zerstreute Zn., bes. im Schwg. wenig und mittelviel, aber weniger als am 22. XI.; sonst frei.

Strauch B.

23. IV. 13. 3^h

warm, klar.

1. B. 1912: mittelviel bis viel.

a) Rand: 2 viel. 3 etwas. 4 mittelviel bis viel. 5 viel.

6 mittelviel bis viel. 7—16 mittelviel, nach unten etwas abnehmend. 1 u. 17 etwas. Parsch. meist viel.

b) Mitte: etwas weniger als Rd. Verteilung ähnlich. Parsch., Npar. und Koll. mittelviel bis viel. Markstr. und große Zn. im Siebteil etwas.

2. B. 1911: viel. Verteilung ähnlich B. 1912.

3. VI. 13. 10^h

+19° C, vorwiegend klar.

Treibend, kleine neue B. vorhanden. Einige B. von 1911 sterben ab.

1. B. 1912: sehr viel im Mes., am meisten in 4—7. Max. 2 meist sehr viel. 3 zuweilen etwas oder wenig. 1 etwas, am Rd. viel, 17 mittelviel bis viel. Parsch. sehr viel. Npar. und Koll. viel. Markstr. und große Zn. im Siebteil viel.

2. B. 1911 normal grün: ähnlich 1912, Max., aber etwas weniger, bes. in 3 weniger.

3. B. 1911: an der Spitze etwas gerötet, ein großer Teil gelblichgrün, das Übrige grün: weniger als B. 1 und 2.

a) unter d. Spitze, Zone gelblichgrün—rot: etwas, bes. im Schwg. und Parscheiden. 3 am wenigsten. Nach der roten Zone hin nimmt St. ab. In 3—5 zahlreiche tote Zn. sehr viel.

b) unter der Mitte, am Hn. gelblichgrün, Rd. grün: mittelviel in der gelblichgrünen Zone, in 3—5 tote Zn. sehr viel. Koll., Npar. mittelviel. Am Rd. mittelviel bis viel, Verteilung ähnlich B. 1 und 2.

4. B. 1911: gelb, nur der Hn. grünlich hervortretend, einige rote Flecken. Von einem anderen Zweig als B. 1—3. Wenig.

a) Mitte: in den mittl. Schen. Zn. mit mehr oder weniger St., in der Umgebung der Bdl. Zahlreiche tote Zn. in den Pal. viel. Sonst frei.

b) Basis: ähnlich a.

8. VIII. 13. 12^h

+15° C, leicht bewölkt.

1. B. 1913: Skler.-Fasern halb verdickt: Wenig. 2 einige Zn. Spuren. 3 und 4 kaum Spuren. 5 zuweilen Spuren. Schwg. Spuren bis wenig, am meisten in 8—11. 1 u. 17 frei. Parscheiden wenig. Koll., Npar. sehr wenig.

2. B. 1912; wenig bis etwas. 2 mittelviel. 3 und 4 zuweilen Spuren. 5 Spuren bis wenig. Schwg. etwas. Parscheiden mittelviel, 1 und 17 frei. Npar., Koll. wenig.

3. 1911: ähnlich B. 1913, im Schwg. etwas weniger, 2 mehr. Zahlreiche tote Zn. in den Pal. sehr viel.

28. X. 13. 11^h

mäßig warm, vorwiegend bewölkt. (3^h +17° C.)

1. B. 1913, Skler.-Fasern fertig verdickt: frei.

2. B. 1912 normal grün: zum größten Teil frei, einige wenige Zn. in 2 wenig; Spuren in einigen Parscheiden und daran anschließenden Zn. Zerstreute Zn. im Mes., bes. in den Pal. mittelviel (Reste.)

3. B. 1912: oliv (vorzeitig absterbend): frei.

4. B. 1911: grün. Sehr wenig, zum größten Teil frei. 2 stellenweise Spuren oder sehr wenig, mittl. Schen. Spuren bis sehr wenig feink., unt. Schen. meist nur Spuren. 1 und 17 frei. Zn. mit mittelviel grobk. überall im Mes. zerstreut (Reste). Parsch. wenig. Npar., Koll. Spuren oder wenig.

22. XI. 13. $12^1/_2{}^h$

+11° bewölkt, feucht.

1. B. 1913: frei.

2. B. 1912: zerstreute Zn. im Schwg. mittelviel, Parsch. zuweilen wenig; sonst frei.

3. B. 1911; zerstreute Spuren im Schwg. und einige Zn. mittelviel (Reste). Parsch. z. T. wenig. Einige Pal.-Zn. sehr viel (tot).

23. XII. 13. 3^h

+0,8° C, bewölkt, Schneeluft (3—4 Tage vorher bis −5° C).

1. B. 1913: frei.

2. B. 1912: ähnlich B. 1912 am 22. XI. 13.

3. B. 1911: Zn. mit mittelviel oder wenig häufiger als bei 1912. Tote Pal.-Zn. sehr viel. Spuren wie am 22. XI. nicht mehr zu finden.

17. I. 14. $12^3/_4{}^h$

−7° C, klar, Nordwind (Nacht vorher −13° C).

1. B. 1913: frei.

2. B. 1912: ähnlich B. 1912 im November und Dezember, nur Zn. mit St. in geringerer Anzahl.

3. B. 1911: zahlreiche tote Zn. und Gruppen im Mes. und Nper., bes. in den Pal., viel oder wenig.

Zusammenfassung.

1. Strauch A: Im Januar st.-frei, Mitte Februar sehr wenig. Ein bald darauf eintretender Frost bringt die St. zum Verschwinden, so daß Anfang März die B. st.-frei erscheinen. Anfang April etwas, stellenweise mittelviel. Leichter Frost bewirkt eine Abnahme bis wenig stellenweise etwas. Darauf erfolgt Zunahme bis zum Max. viel stellenweise sehr viel zu Anfang Juni; die bleibenden normal grünen B. enthalten zu

dieser Zeit mehr St. als die absterbenden gelblichgrünen. Die neuen B. zeigen im August wenig bis etwas und sind von Ende Oktober ab st.-frei. In den vorjährigen B. dagegen ist mehr nachzuweisen; im August mittelviel, im Oktober und November sehr wenig, Ende Dezember lassen nur noch einige Zn. im Schwg. wenig und mittelviel erkennen.

2. Strauch B stimmt im allgemeinen mit A überein, zuweilen findet sich etwas mehr St. als bei A. Ende April mittelbis viel, am meisten in dem ältesten Jahrgang. Max. viel bis sehr viel liegt Anfang Juni, wie bei A am meisten in den normal grünen B. Im August führen die neuen B. wenig, die einjährigen wenig bis etwas und die zweijährigen wenig. Ende Oktober bis Ende Dezember ähnlich A. Im Januar enthalten nur tote Zn. und Gruppen viel oder wenig St.

Buxus sempervirens.

3 Sträucher im botan. Garten.
A, westlich vom Teich, mit 3 Jahrgängen,
B, östlich vom pflanzenphys. Institut, mit 3 Jahrgängen.
C, südöstlich vom Alpinum, mit 6 Jahrgängen.
Austrieb April bis Juni. Absterben Mai, Juni.

Bau: meist 13—14 Schichten. 1 und 14 niedrig, mit dicker Kutikula. 2—4 Pal., 5—13 Schwg. Spöffg. unters. — Einzelkristalle, Drusen und Kristallsand. Durch eine Spalte, die meist zwischen 7 und 8 auftritt, wird das B. in zwei Hälften zerlegt, nur sm Rd. bleibt das Gewebe zusammenhängend.

Strauch A.

13. I. 13. $9^3/_4{}^h$

—1,5° C, bewölkt, Schnee.

B. 1912. Stellenweise im Mes. und Npar., bes. in 11—13 Spuren oder sehr wenig.

11. II. 13. 10^h

etwa +6° C, zl. klar.

1. B. 1912: wenig im Mes. und Npar.
2. B. 1911: sehr wenig, Rd. etwas mehr als M.
3. B. 1910: Stellenweise Spuren. Tote Zn. im Schwg. mit wenig und mehr.

20. II. 13. 3^h

+3° C, klar, windstill 9^h —7° C.

1. B. 1912: etwas bis mittelviel. Obere Hälfte mehr als untere, im zusammenhängenden Gewebe am Rd. zeigt untere H. mehr als in der Mitte und nur etwas weniger als obere H.

2 meist etwas mehr als das übrige Mes. 1 und 14 stellenweise wenig. Parsch., Npar. etwas.

2. B. 1911: Spuren, bes. in der ob. H., untere H. kaum Spuren, am Rd. in beiden Spuren. Parsch. Spuren. Npar. wenige Zn. Spuren. Tote Zn. und Gruppen im Mes. mittelviel und mehr.

3. B. 1910: wenig, Anordnung ähnlich B. 1 und 2. Tote Zn. und Gruppen im unt. Schwg. viel.

18. III. 13. $10^1/_2{}^h$

etwa $+4°$ C, sehr veränderlich.

1. B. 1912: etwas mehr als B. 1912 am 20. II. 13. Ob. H. mittelviel, unt. etwas bis mittelviel. 4, 5 und 13 treten hervor. 1 und 14 wenig, am Hn. etwas. Parsch. etwas. Npar. mittelviel.

2. B. 1911: wenig bis etwas Unt. H. weniger als ob. 2 etwas weniger als 3—7. 1 u. 14 stellenweise sehr wenig. Parsch wenig. Npar. wenig.

3. B. 1910: etwas bis mittelviel. Mes. etwas weniger als B. 1912, sonst ähnlich. Npar. wenig bis etwas.

11. IV. 13. 10^h

etwa $+2°$ C, Schneegestöber.

1. B. 1912: Sehr viel. Ob. H. mehr als unt. 13 tritt hervor, 1 stellenweise wenig, über dem Hn. etwas; 14 etwas, unter dem Hn. mittelviel. Parsch. sehr viel. Npar. viel.

2. B. 1911: viel bis sehr viel, Anordnung ähnlich B. 1912, 1 mehr als 1912.

3. B. 1910: viel bis sehr viel. Anordnung ähnlich den beiden vorhergehenden B.

22. V. 13. 10^h

mäßig warm, etwas bewölkt.

1. B. 1912: sehr viel bis enorm viel. Max. Ob. H. enorm viel, unt. sehr viel, 13 enorm viel. 1 u. 14 viel, manche Zn. sehr viel. Parsch., Npar. sehr viel.

2. B. 1911: sehr viel bis enorm viel. Max. Npar. wenig bis etwas, sonst ähnlich B. 1912.

3. B. 1910: viel bis sehr viel. Ob. H. meist sehr viel, unt. viel. 13 meist sehr viel. 1 viel; 14 viel, in der Mitte etwas. Parsch. viel. Npar. etwas.

4. B. 1910 gelblich-grün: mittelviel bis viel. Ob. H. mehr als unt. 13 am Rd. oft bis sehr viel. 1 etwas bis mittelviel; 14 mittelviel, einige Zn. viel. Parsch. mittelviel. Npar. wenig bis etwas.

18. VI. 13. 10^h
warm, zl. klar.

Überall neue Triebe.

1. B. 1912: sehr viel bis enorm viel, ähnlich 1912 am 22. V. 13.

2. B. 1911: sehr viel bis enorm viel. 1, 14 etwas mehr als 1912. Npar. wenig bis etwas, sonst ähnlich B. 1912.

3. B. 1910: sehr viel bis enorm viel, ähnlich B. 1911. Max.

4. B. 1910: heller grün als B. 1—3, Zone längs d. Hn. gelblich-grün: sehr viel. Ob. H. bedeutend mehr als unt., letztere in d. M. nur wenig. 13 tritt hervor und hat am Rd. sehr viel. 1 mittelviel, zuweilen viel. 14 etwas, am Rd. mittelviel. Parsch. sehr viel. Npar. wenig bis etwas.

Die Zn. der gelblich-grünen Zone sind nicht so dicht gefüllt wie die Zn. der Ränder.

5. B. 1910: vorwiegend gelblich, nur ein Rd. noch grün. Am grünen Rd. viel nach gelb abnehmend und verschwindend, dort fast nur noch in 13 wenig. 1 und 14 nur am grünen Rd. mit St. Npar. wenig. Parsch. etwas.

8. VIII. 13. 11^h
$+15°$ C, leicht bewölkt.

1. B. 1913: Fasern meist fertig verdickt. (Spalte nur an einigen wenigen Stellen kurze Strecke.): sehr viel, am meisten in d. ob. H. u. in 13. 1 u. 14 nur stellenweise etwas, meist frei.

2. B. 1912: sehr viel bis enorm viel, ähnlich B. 1912 am 22. V. u. 18. VI. 13.

3. B. 1911: sehr viel. 2 und unt. H. etwas weniger als B. 1912. Npar. etwas. 14 mehr als 1.

4. B. 1910: halb gelblich. Die eine Seite viel, in 13 am Rd. sehr viel. Die andere Seite wenig, in 13 kurze Zone d. Rd. sehr viel. 1 u. 14 nur dort mittelviel oder sehr viel, wo die angrenzenden Mes.-Schen. viel oder sehr viel zeigen. Npar. Spuren. Parsch. mittelviel.

15. X. 13. $11^1/_2{}^h$
etwa $+6°$ C, Regen.

1. B. 1913, Skler.-Fasern verdickt (zuweilen an der späteren Spaltungszone große Interzellularräume). Etwas bis mittelviel, Rd. sehr wenig, 2 stellenweise sehr wenig, 3 sehr wenig. 4—6 etwas bis mittelviel. 7 etwas, 8—11 wenig, 12 etwas, 13 meist mittelviel. Zerstr. Zn. in 9—12 etwas und mittelviel. 1 u. 14 frei. Parscheiden etwas. Npar. einige Zn. sehr wenig, andere etwas.

2. B. 1912: etwas mehr als B. 1913. Ob. H. am Rd. weniger als unt., in der Mitte etwas mehr als unt.

a) Mitte: 2 u. 3 stellenweise sehr wenig oder Spuren, 4 etwas bis mittelviel, 5 viel, 6 etwas bis mittelviel. 7 u. 8 wenig. Dicht am Hn. haben 4—6 sehr viel. 9 bis 12 viel, einige Zn. sehr viel. 13 meist sehr viel. Npar. viel. 1 frei, 14 wenig. Parsch. sehr wenig.

b) Rand: nach dem Rd. hin nimmt die St. in der ob. H. allmählich ab, nur in 4—6 an dem einen Rd. noch etwas bis mittelviel. Unt. H. meist viel. 13 sehr viel. 1 frei. 14 unter den sehr viel St. führenden Zn. der Sch. 13 etwas oder mittelviel, sonst kaum.

3. B. 1911: ähnlich B. 1912, am Rd. etwas mehr, auch in Pal. etwas. Mitte etwas weniger als B. 1912. Npar. sehr wenig.

31. X. 13. 10^h

mäßig warm, meist bewölkt, 1^h $+15°$ C.

1. B. 1913. (Spalte vorhanden.) Zerstreute Zn. im Mes. viel und am Rd. in 13 etwas und mittelviel, sonst frei.

2. B. 1912: ähnlich B. 1913. Zn. mit St. in 13 am Rd. häufiger als bei B. 1913.

3. B. 1911: ähnlich B. 1 u. 2, aber Zn. mit St. (oft sehr viel) häufiger, auch in der unt. H. stellenweise viel oder wenig.

3. XII. 13. 10^h

etwa $+9°$ C, bewölkt.

Blatt 4 und 5 schlechter beleuchtet als B. 1—3. Einige B. 1911 sterben vorzeitig ab.

1. B. 1913: (Spalte nur an einigen Stellen). Stellenweise in 13 wenig, sonst frei.

2. B. 1912: ähnlich B. 1913. In der unt. H. tote Zn. u. Gruppen mit viel.

3. B. 1911: meist nur tote Zn. mit viel in der unt. H.

4. B. 1911: olivgrün. Stellenweise in 13 wenig. Zahlreiche tote Zn. mit viel in beiden H., bes. in der unt.

5. B. 1911: gelblich, nur tote Zn. mit viel.

23. XII. 13. $2^1/_2{}^h$

$+1°$ C, bewölkt, Schneeluft. (3—4 Tage vorher bis $-5°$ C.)

1. B. 1913: (Spalte vorhanden). Einige Zn., bes. in der unt. H. viel und wenig, sonst frei.

2. B. 1912: Zn. mit St. häufiger als bei B. 1913 und weniger als bei B. 1912.

Strauch B.

18. VI. 13. 10^h

warm, zl. klar.

1. B. 1913: viel bis sehr viel. Rd. mehr als M. Ob. H. mehr als unt. Npar. mittelviel, 1 wenig, 14 etwas,

2. B. 1912: sehr viel. In 2 zwischen Rd. und M. oft nur viel. Ob. H. mehr als unt. 1 und 14 viel. Npar. mittelviel.

9. VIII. 13. $10^1/_2{}^h$
+14° C, trübe.

1. B. 1913, Fasern noch nicht fertig verdickt: (Spaltung noch nicht erfolgt). Enorm viel. 1 und 14 frei oder ganz geringe Spuren.

2. B. 1912 mit kleinen weißen Flecken. Wenig. Über d. Hn., am Rd., Schicht 13 etwas. 13 vor dem einen Rd. viel. 1 stellenweise wenig, 14 dort, wo 13 viel zeigt, ebenfalls viel. Parsch. wenig. Npar. Spuren bis sehr wenig.

29. X. 13. 11^h
mäßig warm (3^h +17° C), vorwiegend bewölkt.

1. B. 1913: Fasern noch nicht fertig verdickt. Große Interzellularräume in der späteren Spaltungszone. Trieb vom Herbst oder Spätsommer 1913. Wenig grobk. und feink. zusammen, bes. in 4—7, zuweilen auch in allen Schen. 1 und 14 frei. Npar., Parsch. frei.

2. B. 1913: Fasern verdickt. Trieb vom Frühjahr 1913. Große Interzellularräume in der späteren Spaltungszone. Sehr wenig. 13 und 4—7 stellenweise etwas oder sehr wenig. Sonst nur zerstreut im Mes. Spuren. 1 u. 14 frei. Npar., Parsch. frei.

3. B. 1912: einige wenige Zn. im Mes. etwas und mehr, sonst frei.

4. B. 1911: wenig, am meisten von B. 1—4, 4—6 stellenweise etwas. Zahlreiche Zn., Gruppen und Areale etwas bis viel. 1, 14 frei. Npar., Parsch. frei.

3. XII. 13. 10^h
etwa +9° C, bewölkt.

1. B. 1913: (Nur an einigen Stellen kurze Spalte) } ähnlich
2. B. 1912: } A am
3. B. 1911: } 3. XII. 13.

Strauch C.

22. V. 13. 10^h
mäßig warm, etwas bewölkt.

1. B. 1912: sehr viel bis enorm viel.

2. B. 1911: sehr viel bis enorm viel. Anordnung bei beiden ähnlich A am 22. V. 13.

18. VI. 13. 10^h
warm, zl. klar.

1. B. 1913: sehr viel. Anordnung ähnlich A am 18. VI. 13., Abweichung in 2, 1 u. 14. 2 nach der Mitte zu weniger als am Rd. (= mittelviel), 1 sehr wenig, meist frei. 14 mittelviel.

9. VIII. 13. $10^1/_2{}^h$
+14° C, trübe.

1. B. 1913: Fasern fertig verdickt; unter dem Hn. schon in 2 Hälften gespalten. Viel bis sehr viel. Rd. etwas mehr und gleichmäßiger verteilt als M. In der Mitte 4—7 am meisten. 1 und 14 nur in einigen wenigen Zn. St., fast ganz frei.

2. B. 1912: sehr viel. Nach der Mitte zu in 2 nur viel. 1 u. 14 stellenweise St., am Hn. in 14 mittelviel.

31. X. 13. 11^h
mäßig warm (1^h +15° C) meist bewölkt.

1. B. 1913: Fasern verdickt. (Spaltungszone oft durch große Interzellularen angedeutet.) Sehr wenig. 2—6 sehr wenig. 7—12 stellenweise Spuren oder sehr wenig. 13 sehr wenig bis wenig. 1 u. 14 frei. Npar., Parsch. frei.

2. B. 1912: Wenig. Ob. H. wie B. 1913. Unt. H. mittelviel, einige Zn., bes. in 13 viel. 1 frei, 14 zuweilen wenig. Npar. wenig. Parsch. frei.

3. B. 1911: Wenig. Ob. H. mehr als B. 1912. 3—6 etwas, unt. H. etwas weniger als 1912.

4. B. 1909: ähnlich B. 1911, etwas weniger.

5. XII. 13. $12^1/_4{}^h$
+5° C, bewölkt, windig.

1. B. 1913: (Spalte kaum zu bemerken): ohne St.

2. B. 1912: 13 wenig und zerstreute Zn. viel.

3. B. 1911: ähnlich B. 1912.

4. B. 1910: ähnlich B. 1912 und 1911; zuweilen auch in 12 sehr wenig.

5. B. 1909: ähnlich B. 1910.

6. B. 1908: Mitte grün, Rd. oliv; Mitte ähnlich den vorhergehenden Blättern, Rd. wenig in allen Schen., 13 etwas.

7. B. 1908: M. grün, Rd. rotgelb, ähnlich B. 6, etwas weniger am Rd.

8. B. 1907: M. grün, Rd. oliv, weniger als B. 6 u. 7. Rd. sehr wenig bis wenig. Anordnung ähnlich B. 6 und 7.

22. XII. 13. 3^h
+2 bis +3° C, bewölkt. (2—3 Tage vorher bis 5° C).

1. B. 1913: (Spalte vorhanden). Ohne St.

2. B. 1912: 12 und 13 stellenweise sehr wenig und Zn. mit viel bes. in der unt. Hälfte.

3. B. 1911: ähnlich B. 1912. Zn. mit viel häufiger, bes. in der unt. H.

4. B. 1910: ähnlich B. 1911, aber in 13 nur selten Zn. mit sehr wenig.

5. B. 1909: ähnlich den vorhergehenden B.
6. B. 1908: ähnlich den vorhergehenden B. und am Rd. in allen Schen. sehr wenig.

14. I. 14. $4^3/_4{}^h$

—8° C, zl. klar, scharfer Nordwind.

1. B. 1913: (Spalte ganz hindurch). Einige wenige tote Zn. etwas, sonst frei.
2. B. 1912: zerstreute Zn. viel, sonst frei.
3. B. 1911: ähnlich B. 1912.
4. B. 1910: Zn. mit viel und sehr viel zahlreicher im Mes. als die vorhergehenden B.
5. B. 1909: ähnlich den vorhergehenden B.
6. B. 1908: oliv, Rd. gelbrot: ähnlich.

Zusammenfassung.

A. Im milden Winter 1912/13 waren Mitte Januar 1913 stellenweise, bes. im unt. Schwg., Spuren oder sehr wenig zu finden. Mitte Februar wenig in den 1-jähr. B., sehr wenig in den 2-jähr. und stellenweise Spuren in den 3-jähr. B., weniger in den älteren. Im März etwas mehr als im Februar. Darauf schnelle Zunahme. Schon Anfang April ist sehr viel in den 1-jähr. B. vorhanden, etwas weniger in den älteren. Ende Mai erreichen die 1- und 2-jähr. B. des Maximum sehr viel bis enorm viel, während die 3-jähr. erst viel bis sehr viel erkennen lassen. Mitte Juni führen alle 3 Jahrgänge das Max. sehr viel bis enorm viel, abgesehen von den sich verfärbenden, allmählich absterbenden B., die dem Grade der Verfärbung entsprechend geringere Mengen aufweisen. Die neuen B. zeigen im August sehr viel, die 1-jähr. noch immer sehr viel bis enorm viel, etwas weniger (= sehr viel) die 2-jähr. Die 3-jähr. B. sind nur noch in sehr geringer Anzahl und dann stark verfärbt vorhanden u. enthalten stellenweise viel u. wenig. Mitte Oktober findet sich in allen Jahrg. weniger als im August (= etwas bis mittelviel), in den neuen B. etwas weniger als in den älteren. Sehr schnell nimmt die St.-Menge ab, sodaß Ende Oktober nur noch stellenweise die unterste Schicht des Schwg. (13) und zerstreute Zn. im Mes. wenig bis viel enthalten, letztere am häufigsten in den älteren Jahrgängen. Anfang Dezember ähnlich Oktober, aber weniger. Ende Dezember ist nur in zerstreuten Zn. viel oder wenig nachzuweisen, in dem mittleren Jahrgang mehr als in dem neuen und dem älteren, wahrscheinlich St.-Reste und tote Zn.

Zum Vergleich der 3 Sträucher möge folgende Tabelle dienen.

Strauch:	22. V. 13.	18. VI.	8. VIII. A	9. VIII. B. u. C.	29. X. B	31. X. A. u. C.	3. XII. A. u. B.	5. XII. C	22. XII. C	23. XII. A
A	B. 1912: sehr viel — enormviel 11: sehr viel — en. viel 10: viel — sehr viel	12: sehr viel — en. viel 11: sehr viel — en. viel 10: sehr viel — en. viel	13: sehr viel 12: sehr viel — en. viel 11: sehr viel		13 Schicht 13 etwas bis mittelviel u. zerstr. Zn. 12 wenig — viel letztere am häufigsten in B. 1912 u. 1911. 11		Stellenweis in Schicht 13 wenig und Zn. mit viel, bes. in der unt. Hälfte des B. am häufigsten in den älter.		13 12 Zerstr. Zn. bes. in d. unt. H. viel und wenig, am meisten in B. 1912. 11	
B	—	12: viel — sehr viel 11: sehr viel	13: en. viel 12: wenig		13: wenig 13: sehr wenig 12: ähnlich A 11: wenig					—
C	12: sehr viel — en. viel 11: sehr viel — en. viel	12: sehr viel Verteilung wie A	13: viel — sehr viel 12: sehr viel		13: s. wenig 12: wenig 11: wenig 09: wenig — s. wenig		ähnlich A u. B., nur in B. 1908 u. 1907 am Rd. in allen Schen. wenig		ähnlich A., nur bei den Jahrg. 12, 11, 10 in Sch. 12 und 13 mitunter sehr wenig u 1908 am Rd. in allen Schen. sehr wenig.	

Über die Untersuchung von A am 15. X. 13. vgl. A.

Strauch C wurde am 14. I. 14 allein untersucht, nur zerstr. Zn. enthielten etwas bis sehr viel St. und diese waren in den älteren Jahrgängen am häufigsten zu finden, einige auch in B. 1913, das sie bisher nicht zeigte, so daß es sich wahrscheinlich um tote Zn. handelt.

Ligustrum vulgare.

Strauch am Kreuzberg = A.

Strauch im botan. Garten = B.

Strauch vor dem Borhek-Pavillon am Hainberg = C.

Austrieb April — Mai. Absterben April — Juni, einige B. zuweilen erst im August. Nur ein Teil der B. überwintert, zahlreiche B. fallen im Herbst ab. In und nach dem milden Winter 1912/13 waren bedeutend mehr B. zu finden als in und nach dem kälteren 1913/14.

Bau: 8 Schichten, dicht. 1 großz., Zn. weniger hoch als breit. 2 lange, 3 kurze Pal. 4—7 dichtes Schwg. 8 kleinzelliger als 1. Innere Schichten des Npar. mit verdickten Membranen, äußere Schichten kollenchymatisch verdickt. Spöffg. unterseits.

A. Strauch am Kreuzberg.

21. I. 13. $9^1/_2{}^h$
$+4^\circ$ C, trübe.

Antocyan in einigen Zn. von 1. Sehr feine Spuren stellenweise in Pal.

19. II. 13. 10^h
klar, Ostwind, 9^h -5° C.

1. Rotes B. Anthocyan in 1 überall, in 8 fast überall. Spuren im Mes. u. Parsch.

2. Grünes B., ohne Anthocyan, ähnlich B. 1, aber Spuren häufiger.

18. III. 13. 4^h
$+4^\circ$ C, sehr veränderlich.

1. Rotes B. Spuren bis sehr wenig. Pal. sehr wenig. Schwg. Spuren. Parsch. wenig.

2. Grünes B. Wenig bis etwas. M. mehr als Rd. Schwg. oft mehr als Pal. Parsch. und angrenzende Zn. etwas. Npar. wenig.

12. IV. 13. 10^h
klar, 9^h $-0{,}7^\circ$ C (vom 11. bis 14. kalte Nächte: $-1{,}5^\circ$ C).

B. 1912: ohne Anthocyan: mittelviel. Max. Äußerste Randregion wenig. 2 etwas. 3—7 mittelviel bis viel. 1 frei, 8 zuweilen Spuren. Parsch. mittelviel. Npar. wenig.

7. V. 13. 10^h
regnerisch, kühl.

Neue B. vorhanden. B. 1912 sterben ab.

1. B. 1912 gleichmäßig grün: etwas. Pal. mehr als Schwg. 4 mehr als 2. Parsch. wenig. Npar. frei.

2. B. 1912 an der Spitze einige mm tot. Etwas bis mittelviel. 2 etwas. 3—7 mittelviel, 3 hervorgehoben, (in 2 und 3 oft violette St.-Färbung). Parsch. etwas. Npar. zuweilen Spuren. 1 u. 8 frei.

3. B. 1912 etwa $^1/_4$ tot: in den grünen Teil des Blattes ist die Verteilung ähnlich B. 1, nach der braunen Region hin nimmt St. ab und verschwindet.

4. B. 1912 $^1/_4$ tot und Randd. bis $^3/_4$ tot: ähnlich B. 3. Oberer Teil des Blattes weniger als unterer.

20. VI. 13. 10^h

mäßig warm, bewölkt, (vorhergehende Tage warm mit Regen.)

Überall neue B. B. 1912 sind nur noch an dem oberen Ende des Jahresabschnittes 1912 zu finden unter den Blütensprossen.

1. B. 1912 grün: wenig. 2 Spuren. 3 mittelviel oder weniger. 4—7 wenig, stellenweise etwas. 1 und 8 frei. Parsch. Spuren. Npar. frei.

2. B. 1912 an der Spitze etwa 2 mm tot: sehr wenig.

a) unter der Spitze: Spuren in 3 und im Schwg., Pal. selten.

b) unter der Mitte: sehr wenig. 3 tritt hervor = wenig. Schwg. sehr wenig, einige Zn. wenig. 1 und 8 frei. Npar., Parsch. frei. Tote Zn. mit sehr viel oder wenig in den Pal.

3. B. 1912, Spitze ganz tot, Rand $^1/_3$ tot: Spuren.

a) unter der Spitze: frei.

b) unter der Mitte: Spuren in 3 und im Schwg.

13. VIII. 13. 12^h

mäßig warm, unbeständig.

1. B. 1913 von einem Trieb, der 1913 nicht geblüht hat:

2. B. 1913 von einem Trieb, der 1913 geblüht hat: beide B. viel. 2 Spuren bis sehr wenig. 3—7 sehr viel bis viel. Parsch. kaum bis viel. Npar. frei. 1 und 8 frei.

16. X. 13. $12^1/_4{}^h$

etwa $+12^\circ$ C, bewölkt, zeitweise Sonnenschein.

1. B. 1913 von einem Trieb, der 1913 nicht geblüht hat: mittelviel. 2 fast ganz frei; 3 stellenweise Spuren oder mittelviel, in 5 und 6 oft viel. Ein zweites B. etwas weniger.

2. B. von einem Trieb, der 1913 geblüht hat: ähnlich B. 1, etwas mehr. 2 Spuren. 3—7 mittelviel bis viel. Ein zweites B. etwas weniger.

21. XI. 13. 1^h

bewölkt, zeitw. Sonnenschein, kühl.

Eine Anzahl der B. 1913 sterben ab.

1. B. normal grün: sehr wenig. Pal. Spuren. Unteres Schwg. und Nähe der Seitennerven wenig. Stsch., Npar. frei.

2. B. heller grün als B. 1: weniger als B. 1. Pal. violette Spuren.

3. B. obers. dunkelrot: mehr als B. 1 und 2. Pal. Spuren. 2—7 wenig.

4. B. olivgrün: ähnlich B. 1.

5. B. olivgrün mit gelbem Schimmer, weniger als B. 3. Spuren stellenweise in 5—7, besonders in 7.

6. B. gelblichgrün: Rand ähnlich B. 5. Mitte ähnlich B. 3. Pal. frei.

23. XII. 13. 1 h

+1° C, bewölkt, Schneeluft, 3—4 Tage vorher —5° C. Ohne St.

B. Strauch im botan. Garten.

25. VI. 13. 5 h

mäßig warm, bewölkt.

1. B. 1912, von einem Trieb, der Blüten getragen hat. Oben 1/3 oliv, sonst grün: i. g. wenig.

a) oliv: frei.

b) grün: wenig, 2 Spuren, 3—7 etwas auf der einen Seite, wenig auf der anderen. Npar. frei. Parsch. etwas bis wenig.

2. B. 1912 von einem Trieb, dessen Blütenknospen noch nicht aufgebrochen sind. Spitze tot, darauf olivgrün und etwa 3/4 grün mit kleinen braunen Flecken.

a) unter der Spitze: wenig.

b) Mitte: mittelviel, äußerster Rd. und am Hn. am wenigsten. 2 sehr wenig. 3 etwas. 4—7 viel. Parsch. wenig.

3. B. 1912 von einem Trieb, der keine Blüten getragen hat, gleichmäßig grün, nur einige kleine braune Flecken: Etwas mehr als 2 b.

16. VIII. 13. 11 h

+15° C, zl. klar.

1. B. 1913 von einem Trieb 1913, der geblüht hat: M. mittelviel bis sehr viel, noch etwas mehr als A am 13. VIII. 13. Annordnung ganz entsprechend. 2 mittelviel, 3—7 sehr viel, 1 frei, 8 wenig. Npar. wenig. Parsch. mit Ausnahme unt. und oberer Zn. sehr viel. Xylem und Phloëm mit St.

2. B. 1913 von Trieb, der 1913 nicht geblüht hat: Viel. ähnlich A am 13. VIII. 13.

3. 2 B. 1912 aus dem Innern des Strauches: Stellenweise Spuren oder sehr wenig, bes. in 3—7. Am Rd. häufiger als in der Mitte.

14. X. 13. 11 1/2 h

etwa +9° C, klar.

1. B. von Trieb, der 1913 geblüht hat: Spuren bis sehr wenig. Spuren bes. im Schwg. Parsch., Npar. mittelviel.

2. B. von Trieb 1913, der nicht geblüht hat, dunkelgrün: viel, 2 sehr wenig. 3—7 viel bis sehr viel. Npar. wenig. Parsch. viel.

3. B. vom Trieb wie Blatt 1: mittelviel ähnlich A 16. X. 13. Blatt 1.

24. XI. 13. $11^1/_4{}^h$

etwa +2 bis 3° C, bewölkt, feucht. Nacht vorher −1° C.

Absterbende B. 1913.

1. B. 1913 dunkelgrün: ähnlich A am 21. XI. 13, etwas weniger.

2. B. etwas heller als B. 1: nur stellenweise wie B. 1 = kaum St.

3. B. olivgrün: ähnlich B. 1.

4. B. gelblichgrün: ähnlich B. 1.

23. XII. 13. $3^1/_2{}^h$

+0,8° C, bewölkt, Schneeluft. 3—4 Tage vorher −5° C.

Ohne St.

C. Strauch am Hainberg, nach Süden gerichteter Hang unter dem Borhek-Pavillon.

3. XII. 13. 3^h

etwa +7° C, bewölkt, windig.

Absterbende B. von 1913.

1. B. normal grün.

2. B. gerötet.

3. B. etwas helleres Grün als B. 1.

4. B. oliv.

5. B. gelblichgrün mit rötlichem Schimmer.

Die B. zeigen bedeutend weniger St. als A am 21. XI. 13. und B. am 24. XI. 13. Zum Teil ist das Mes. frei; die St. liegt meist nur im unteren Schwg. in sehr geringer Menge.

23. XII. 13. $10^3/_4{}^h$

um 9^h 0° C, bewölkt, Schneeluft. 3—4 Tage vorher −5° C.

2 B. untersucht von verschiedenen Trieben.

1. B. von einem Trieb, der 1913 geblüht hat: ohne St.

2. B. von einem Trieb, der 1913 nicht geblüht hat: einige wenige Zn. in 7 wenig, sonst frei.

Zusammenfassung.

A. Mitte Januar sind feine Spuren stellenweise in den Pal. zu finden, im Februar häufigere Spuren und im März wenig bis etwas. Zunahme bis zum Max. mittelviel gegen Mitte April. Die im Mai und Juni absterbenden B. führen weniger St. als im April und zwar etwas bis mittelviel im Mai und wenig im Juni. Die neuen B. zeigen im August viel (stellenweise sehr viel), im Oktober mittelviel bis viel und gegen Ende November sehr wenig bis wenig. Nach Mitte Dezember sind sie st.-frei.

B. Die am 25. VI. 13. untersuchten absterbenden B. haben mehr St. als die B. von A am 20. VI. 13., sie stehen im Bezug

auf die St.-Menge den am 7. VI. 13., untersuchten Blättern von A am nächsten. Im August verhalten sie sich wie A. Im Oktober weicht von 3 unters. B. das eine ab mit Spuren bis sehr wenig, während die beiden anderen ähnliche Mengen wie A erkennen lassen. Vielleicht gehört das B. mit sehr wenig zu denen, welche überwintern und die beiden anderen (viel) zu den im November absterbenden B. Dezember gleich A.

C. Auftreten der größten St.-Menge im unteren Schwg. entspricht A und B, vgl. Bemerkung unter C am 3. XII. 13. Am 23. XII. 13. ist noch in einigen wenigen Zn. der untersten Schicht des Schwg. wenig zu finden, während A und B. schon völlig st.-frei sind.

Mahonia Aquifolium.

Die am 14. I. 13. und am 12. II. 13. untersuchten B. von einem gut beleuchten Strauch am Schillerplatz am Hainberg, die übrigen aus dem botan. Garten. Austrieb April bis Juni. Absterben Mai bis Juni.

Bau: 8—11 Sch., in der Region zwischen Rand und Hauptnerv durchschnittlich 8 Sch. 1 niedrig, 2 dichte Pal., 3 lockere Pal., 4—7 Schwg. (oft ist 4 eine pal.-ähnliche Übergangsschicht) 8 mit Papillen. Spöffg. unters. Hn. aus 3 Bündeln zusammengesetzt, umschlossen von einem Sklerenchymfaserring, der mit der ob. Ep. direkt und mit der unt. Ep. durch etwa 2 Schichten Koll. in Verbindung steht. Größere Seitennerven durch Skler. mit den Ep. verbunden. Am Rd. Skler.-Zone.

14. I. 13. 5^h
bewölkt. Schnee. 3^h $-3°$ C.

Anthocyan reichlich in 2. Skler. über und unter d. Hn. und Seitenw. ohne Anth.

Ohne St.

12. II. 13. 4^h
etwa $+5°$ C, Sonnenschein.

Anthocyan wie am 14. I. 13. Spuren bis sehr wenig. Rd. mehr als M. Am Rd. in 3—7 sehr wenig feink., in der M. in 3—7 Spuren.

20. II. 13. 3^h
$+3°$ C, klar, windstill. 9^h $-7°$ C.

2 B. unters.

1. B. $5^1/_2$ cm lang: Etwas. Rd. mehr als M.
   a) Mitte: wenig bis etwas. 2 etwas, 3 wenig, 4—7 sehr wenig. Skler. des Hn. z. T. viel grobk. — Skler. der Sn. stellenweise grobk.

b) Rand: wenig bis viel. 2 und 3 viel, 4 mittelviel, 5—7 wenig bis etwas. Skler. der Sn. stellenweise grobk.

2. B. 8 cm lang: Verteilung ähnlich B. 1, aber etwas weniger. Skler sehr wenig.

15. III. 13. 11 h

+9° C, bewölkt.

1. B. grün, Anthocyan nur in einigen Zn.: Verteilung ähnlich B. 2 am 20. II. 13. = i. g. wenig.

2. B. mit Anthocyan: Wenig. Rd. mehr als M.

a) Mitte: Spuren bis sehr wenig. Skler. kaum St.

b) Rand: wenig bis etwas, am meisten in 2 und 3.

9. IV. 13. 11 h

+9° C, leicht bewölkt, zeitw. Sonnenschein.

Spitze des Bl. einige mm tot. Mittelviel. Rd. mehr als M.

a) Rand: viel in allen Mes.-Schichten. 1 stellenweise etwas, 8 mittelviel. Randskler. wenig. Skler. der Sn. etwas.

b) Mitte: etwas. 2 Spuren bis wenig. 3 und Schwg. etwas. 1 wenig, 8 wenig, unter d. Hn. mehr. Koll. wenig. Skler. z. T. sehr viel.

22. V. 13. 10 h

mäßig warm, zeitw. Sonnenschein.

Treibend. Die B. 1912 sterben ab.

1. B. 1912 gleichmäßig grün: mittelviel. Rd. mehr als M.

a) Rand: viel in 2—7; 1 stellenw. etwas, 8 stellenw. viel. Skler. wenig.

b) Mitte: sehr wenig bis etwas. 1 und 8 stellenweise wenig. Koll. sehr wenig. Skler. z. T. sehr viel.

2. B. 1912, Spitze abgestorben, sonst grün: viel. Max. Rd. mehr als M.

a) unter der Spitze: viel bis sehr viel in 2—7. Rd. mehr als M. 1 und 8 stellenweise wenig. Einige Spöffg. etwas. Skler. der Sn. viel. Randskler. frei.

b) Mitte: mittelviel bis viel. 2 wenig bis etwas. 3 u. Schwg. mittelviel bis viel. 1 und 8 stellenweise etwas. Koll. etwas. Skler. z. T. sehr viel. Stschen. der Bdl. des Hn. etwas.

3. B. 1912 Spitze abgestorben, Rd. etwa 1/3 tot: bedeutend weniger als B. 2. Rd. etwas. M. wenig.

4. B. 1912: Spitze tot, Rand zu beiden Seiten über 1/2 tot; unter der abgestorbenen Zone folgt eine rötliche und darauf eine olivgrüne. Nur die Basis ist noch grün bis gelblichgrün.

a) Region rot und olivgrün: rot ohne St.; olivgrün sehr wenig in einigen Zn. Zn. in der Nähe toter Zellgruppen in 2, 5 u. 7 viel, sonst frei.

b) Region grün und gelblichgrün: grün: wenig in 2 und 3; gelblichgrün sehr wenig in 2 u. 3. Zn. mit viel wie bei a. Skler. kaum St.

5. B. 1912: gleichm. rot, am Rande einige mm tot: Einige Zn. im Skler. des Hn. viel, sonst frei.

8. VIII. 13. 10^h
$+16°$ C, leicht bewölkt.

B. 1913: Sehr wenig. Sehr wenig in 4—7, bes. am Rd. 3 zerstr. Spuren. Skler. frei. Stscheiden der Bdl. des Hn. wenig.

14. X. 13. $11^1/_4{}^h$
etwa $+9°$ C, klar.

Spuren in 2 und 3 am Rand. Ep., Koll., Skler. frei.

22. XI. 13. 12^h
$+11°$ C, bewölkt, feucht.

1. Endblatt. Spuren, bes. im Schwg. zuweilen einige Zn. sehr wenig. Ep. frei. Skler., Koll. frei.

2. Seitenblatt desselben Hauptblattes: Spuren bis sehr wenig, etwas häufiger als bei Blatt 1.

22. XII. 13. 3^h
$+2°$ C, bewölkt. (2—3 Tage vorher bis $-5°$ C).

2 B. untersucht.

1. Frei.

2. Spuren am Rd., sonst frei.

Zusammenfassung.

Im Januar ist Mahonia Aquifolium völlig st.-frei; Mitte Februar sind Spuren bis sehr wenig, gegen Ende Februar wenig bis etwas zu finden. Mitte März wurde etwas weniger gefunden als Ende Februar. Darauf nimmt die St.-Menge allmählich zu bis zum Max. viel im Mai, das in den absterbenden Blättern nachzuweisen ist. Die jungen B. zeigen im August sehr wenig, im Oktober nur Spuren, u. Spuren bis sehr wenig im November. Bis auf geringe Spuren sind die B. im Dezember st.-frei. Die Ep. führt nur kurz vor oder bei dem Max. mehr oder weniger St.

Evonymus japonica.

Botan. Garten, im Sommer etwas beschattet. 2 Jahrgänge überwintern. Austrieb April bis Juni. Absterben Mai bis Jun.

Bau: meist 13 Schichten. 1 mit starker Kutikula, 2—4 Pal., 5—12 Schwg., 13 mit starker Kutikula, etwas kleinzelliger als 1. Spöffg. unterseits. Npar. kollenchymatisch. Reich an Kristalldrusen, die bes. in den Schichten 4, 5 und 10, 11 in fast reihenförmiger Anordnung gefunden wurden. In 1 und 13 waren am 8. VIII. 13. kleine Kristallnadeln zu erkennen.

9. IV. 13. $10^1/_2$ h

+7° C, leicht bewölkt.

B. 1912: mittelviel bis viel. Rd. mehr als M.

a) Mitte: 2 wenig, 3 etwas, 4 etwas bis mittelviel, 5—12 mittelviel. 1 mittelviel, 13 viel auf der Innenseite der Zn. Parsch. mittelviel bis viel. Markstrahlen viel, Npar. mittelviel.

b) Rd. viel bis sehr viel. 1 und 13 sehr viel.

19. IV. 13. 11 h

+10° C, bewölkt, zeitweise Regen.

Treibend, kleine neue B. vorhanden.

B. 1912: Viel bis sehr viel. Max. 2 zeigt weniger als das übrige Mes. = etwas bis mittelviel. 1 mittelviel bis sehr viel. 13 sehr viel. Npar. viel. Parseh. sehr viel. Markstrahlen sehr viel.

20. V. 13. $9^1/_2$ h

kühl, morgens klar, nachm. Regenschauer.

Überall große neue Blätter; der älteste Jahrgang stirbt ab.

1. B. 1912: Etwas, am Hn. am meisten. 2 stellenweise Spuren, 3 sehr wenig, 4 wenig und etwas, 5—9 Spuren bis wenig, 10 und 11 etwas, 12 etwas bis mittelviel. Zahlreiche Zn. im Pal. und Schwg. besonders in 4, 5 und 10—12 viel. 1 und 13 viel. Parsch. viel. Über dem Hn. viel bis sehr viel. Markstr. viel. Npar. wenig.

2. B. 1911, Spitze gelblich-grün: mehr als B. 1912, sehr wenig bis sehr viel. Rd. mehr als M.

a) Mitte: 2 meist nur sehr wenig, 3 wenig, 4 etwas, Schwg. etwas, stellenweise mittelviel. 1 etwas und mehr. 13 meist viel. Stsch. viel. Markstr. mittelviel. Npar. mittelviel.

b) Rand: 2 viel, 3—12 sehr viel, 1 und 13 sehr viel.

3. B. 1911 gelblich-grün, heller als B. 2, weniger als B. 1 und 2 = etwas. Rd. mehr als M.

a) Mitte: Spuren bis sehr wenig im Schwg., einige Zn. in 9—12 etwas. Parsch. etwas. Npar. wenig. 1 frei. 13 stellenweise sehr wenig.

b) Rd.: 2 wenig. 3—12 etwas. Zerstr. Zn. im Pal. und Schwg. sehr viel. 1 stellenweise wenig. 13 wenig bis etwas.

8. VIII. 13. $10^1/_2{}^h$

$+16^\circ$ C, leicht bewölkt.

1. B. 1913: viel.
   a) Mitte: 2 wenig, 3 etwas bis mittelviel, 4 meist sehr viel. 5, 6 viel, 7 und 8 mittelviel, 9—11 viel, 12 mittelviel. 1 sehr wenig in einigen Zn., 13 wenig. Parsch., Markstr. viel. Npar. meist viel.
   b) Rand: ähnlich a.

2. B. 1912: mittelviel, 2 am wenigsten. 3—5 u. 10—12 am meisten. 1 wenig, 13 mittelviel. Parsch. mittelviel. Markstrahlen viel. Npar. wenig.

14. X. 13. $11^1/_4{}^h$

etwa $+9^\circ$ C, klar.

1. B. 1913: wenig, am Rand etwas. 2 frei, 3 fast frei, 4—6 sehr wenig, einige Zn. etwas, 7—9 meist frei. 10—12 wenig, einige Zn. mittelviel. 1 frei, 13 zuweilen Spuren. Parsch. etwas. Npar. sehr wenig.

2. B. 1912: Verteilung ähnlich B. 1913, aber weniger, i. g. = sehr wenig, am Rd. wenig.

24. XI. 13. $11^1/_2{}^h$

$+2{,}5^\circ$ C, bewölkt, feucht.

1. B. 1913: Sehr wenig.
   a) Rd.: wenig bis etwas in 2—5. 6—12 Spuren oder sehr wenig. 1 u. 13 stellenweise geringe Spuren.
   b) Mitte: In 4—6 und 9—12 zerstreute Spuren. 1 u. 13 frei. Parsch. sehr wenig oder Spuren. Npar. frei.

2. B. 1912: Sehr wenig.
   a) Mitte: 2 u. 3 nur einzelne Zn. viel, sonst frei. 4—6 sehr wenig, 7—9 Spuren, 10—12 sehr wenig. 1 frei, 13 Spuren. Parsch. Spuren bis sehr wenig. Npar. frei.
   b) Rd: ähnlich a, im Pal. und Schwg. zerstreute Zn. mit viel.

23. XII. 13. $2^1/_2{}^h$

$+1^\circ$ C, bewölkt, Schneeluft. (3—4 Tage vorher -5° C.)

1. B. 1913: Etwas mehr als am 14. X. u. 24. XI. Am Rd. etwas, Mitte wenig, am meisten in 3—5 und 10 u. 11. Zahlreiche Zn. und Gruppen viel. Parsch. mittelviel. Npar. z. T. mittelviel. 1 und 13 nur stellenweise Spuren oder wenig.

2. B. 1912: zum größten Teil frei. Spuren und sehr wenig am Rand und in der Nähe des Hn. Zerstreute Zn. im Mes. viel.

14. I. 14. $4^1/_2{}^h$

-8° C, zl. klar, scharfer Nordwind.

1. B. 1913: Spuren und zuweilen sehr wenig, bes. im Schwg. am Rd. (ähnlich B. 1912 am 23. XII.) Zerstreute Zn. im Mes. wenig und viel, grobk.

2. B. 1912: ähnlich B. 1913, aber weniger. Zn. mit viel im Mes. häufiger als bei B. 1913.

13. III. 14. 12^h

$+8^\circ$ C, etwas bewölkt.

1. B. 1913: mittelviel.
   a) Mitte. 2 Spuren bis sehr wenig, 3 wenig, 4 wenig bis etwas, 5—11 mittelviel, 12 etwas, 1 und 13 mittelviel. Parsch., Npar. mittelviel bis viel.
   b) Rand: ähnl. Verteilung, im Schwg. etwas mehr als a.

2. 1912: etwas. Rd. etwas mehr als M. Verteilung ähnlich B. 1913.

Zusammenfassung.

Abgesehen von einzelnen Zn. mit mehr oder weniger St. sind im Januar Spuren bis sehr wenig zu finden und zwar in den jüngeren B. mehr als in den älteren. Mitte März ist mittelviel, Anfang April mittelviel bis viel vorhanden. Zunahme bis zum Max. viel bis sehr viel bald nach Mitte April. Gegen Ende Mai enthalten die absterbenden 2-jährigen B. etwas mehr als die 1-jährigen, beide aber weniger als im April. Die neuen B. zeigen im August viel, im Oktober wenig, im November sehr wenig. Im Dezember wurde etwas mehr als in den beiden vorhergehenden Monaten gefunden. Die vorjährigen B. führen von August bis November weniger als die neuen und lassen im Dezember nur noch Spuren bis sehr wenig erkennen. In der Ep. tritt die größte Menge (sehr viel) zur Zeit des Max. im April auf. Der Rand der B. zeigt meist mehr als die Mitte.

Viscum album.

Auf wildem Apfel im botan. Garten. 1 Jahrg. überwintert. Austrieb Ende April bis Juni. Das Absterben der vorjährigen B. erstreckt sich von Juni bis August. Abfall bis Mitte September. Im Juni beginnt die Verfärbung, indem die B.-Spitze etwas heller erscheint als die olivgrüne Spreite.

Bau: 12 Sch. aus Zn. zl. gleicher Größe und etwas gestreckten Zn. Ep. mit sehr dicker Kutikula, alle Membranen

collenchymatisch. Spöffg. etwas eingesenkt. Speichertracheïden, Drusen und Einzelkristalle.

23. I. 13. 10^h

leicht bewölkt. 9^h $+1°$ C.

Abgesehen von einigen wenigen Zn. mit etwas grobk. und feink. St. frei.

14. II. 13. $11^3/_4{}^h$

zeitweise Sonnenschein, $+5°$ C.

Zerstr. Zn. im Mes. etwas feink. und grobk. Feine Spuren in den unteren Schichten, in den Stsch. und in der Nähe der Speichertracheïden in den mittleren Sch.

1. III. 13. 10^h

klar, um 9^h $-1{,}2°$ C.

Ähnlich 14. II. 13. Spuren in den unt. u. mittl. Schen.

9. IV. 13. 10^h

etwa $+7°$ C, leicht bewölkt.

Mittelviel. Mittl. Sch. mehr als äußere. In den äußeren Sch. sehr unregelmäßig verteilt, sehr wenig bis viel. Parsch. und angrenzende Zn. viel bis sehr viel. Ep. stellenweise viel, besonders am Rd. Einige Zn. im Bdl. viel. Ein zweites B. zeigt weniger, aber ähnliche Anordnung.

18. IV. 13. 11^h

sehr veränderlich, um 9^h $+7°$ C.

(vom 11.—14. kalte Nächte $-1{,}5°$ C.)

Wenig. Sehr unregelmäßige Verteilung. Spuren bis mittelviel. Unterseite mehr als Oberseite.

8. V. 13.

mäßig warm, bewölkt.

Treibend.

1. B. 1912 dunkelgrün: Viel. Max. In den äußeren Schen. am wenigsten, mittl. Schen. bis sehr viel. Parscheiden sehr viel. Im Bdl. Zn. mit viel. Ep. viel, stellenweise sehr viel, bes. in der unteren und am Rand.

2. B. 1912 olivgrün. Wenig. Unregelmäßig verteilt. Spuren bis viel. Die mittleren Schichten am meisten. Ep. bedeutend weniger als Blatt 1.

12. VI. 13. 10^h

kühl, bewölkt, zeitw. Regen.

1. B. 1912 dunkelgrün, an der Sp. kleiner heller Fleck: etwas.
   a) unter der Spitze: etwas, am meisten in 5—10. Areale in 5—10 sehr viel und viel.
   b) Mitte: ähnlich a, bei beiden hat die Ep. am Rand viel bis sehr viel und sonst kaum St.

2. B. 1912 olivgrün, an der Spitze eine größere helle Zone als bei B. 1: mittelviel.

a) helle Zone: nur zerstreute Zn. mehr oder weniger feink. und grobk. Spöffg. etwas.

b) Mitte: mittelviel, unregelmäßig verteilt.

3. Färbung wie B. 2, längs geschnitten: etwas helle Zone an der Spitze entspricht B. 2 a, die mittlere Region etwas weniger als 2 b.

8. VIII. 13. 10^h

$+16°$ C, leicht bewölkt.

1. 2 B. 1913: mittelviel. Die mittleren Schichten bis viel, Parsch. viel. In den Bündeln viel. Ep. etwas.

2. B. 1912 olivgrün, Spitze etwas heller: sehr wenig. Einzelne Zn. führen St., so in der Nähe von Bündeln, in den Bdln., Parsch., einige wenig, andere sehr viel. Ep. frei. Spöffg. z. T. etwas oder auch viel. Einzelkristalle und Drusen in größerer Menge als sonst.

14. X. 13. $10^3/_4{}^h$

etwa $+9°$ C, klar.

Die B. von 1912 sind nicht mehr vorhanden.

B. 1913: etwas grobk. und feink., in den mittleren Schichten 5—7 am meisten, oft viel. Parsch. mittelviel bis viel. Ep. etwas oder mehr. Spöffg. etwas. Ein zweites Blatt zeigt etwas weniger, aber ähnliche Verteilung.

22. XI. 13. $11^3/_4{}^h$

$+11°$ C, bewölkt.

1. B. 1913 dunkelgrün: sehr wenig in und an den Bdln und in den mittleren Schichten.

2. B. 1913 olivgrün: überall St. = wenig, in den mittl. Sch., in der Umgebung der Bündel und in den Bdl. etwas. Ep. sehr wenig. Spöffg. z. T. etwas.

22. XII. 13. $2^3/_4{}^h$

bewölkt, 2—3° C, (2—3 Tage vorher bis —5° C.)

1. B. 1913 oliv: Spuren bis sehr wenig, grobk. u. feink. meist in 5—7. Spöffg. und Ep. frei.

2. B. 1913 grün: Weniger als Blatt 1.

Zusammenfassung.

Abgesehen von einigen wenigen Zn. mit etwas grobk. und feink. Stärke ist Viscum album im Januar st.-frei. Mitte Februar sind außer Zn. mit etwas grobk. u. feink. St. Spuren zu finden, Anfang März häufigere Spuren als im Februar. Die St.-Menge

nimmt schnell zu bis mittelviel Anfang April; nach einer Frostperiode vom 11.—14. April ist einige Tage darauf wenig vorhanden. Sehr schnell erfolgt dann die Zunahme, so daß schon Anfang Mai das Max. viel bis sehr viel erreicht wird. Im Juni etwas bis mittelviel. Die neuen B. zeigen im August mittelviel, die vorjährigen, welche bald abfallen, sehr wenig. Nach August nimmt in den neuen B. die Stärke allmählich ab: im Oktober etwas, im November wenig bis sehr wenig und im Dezember Spuren bis sehr wenig. Die Verteilung der St. ist meist sehr unregelmäßig. Die Ep. hat beim Max. große St.-Mengen.

Thymus Serpyllum.

Nach Süden gerichtete Böschung im Hohlweg vor Hofmannshof. Im Laufe des Sommers und im Herbst erscheinen in den Achseln der Sommerblätter kleine Rosetten, die den Winter überstehen, im April, Mai austreiben und während des Austriebes oder im Sommer absterben. Die im Frühjahr entwickelten B. überstehen nur milde Winter; in kaltem Winter fallen sie wie auch zahlreiche Achselrosetten ab, sodaß manche Pflanzen alle B. verlieren.

Bau: durchschnittlich 8 Sch. 2 u. 3 Pal. (3 kürzer als 2) 4—7 Schwg. 8 etwas kleinzelliger als 1. Spöffg. unterseits zahlreich, obers. selten. Unter dem Hn. 1 Sch. Koll., über dem Hn. nur zuweilen einige koll. verd. Zn. Drüsen obers. u. unters.

3. II. 13. 4^h

$+7°$ C, bewölkt. Regen.

Anthocyan in 1 u. am Rd., in 8 nur sehr wenig. Spuren bes. in 2—4.

20. II. 13. $4^1/_2{}^h$

klar, windstill, um 3^h $+3°$, um 9^h $+7°$ C.

3 B. untersucht.

1. Kleines B.: frei.
2. Großes B., quer.: frei.
3. Spitze eines großen Blattes längs: frei.

25. II. 13. $3^1/_2{}^h$

$+7°$ C, klar. 9^h $-5°$ C.

Sehr feine Spuren stellenweise in 2 und 3.

18. III. 13. $3^1/_2{}^h$

$+4°$ C, Schneegestöber, Sonnenschein.

Spuren bis sehr wenig, feink., am meisten in 3.

17. IV. 13. $11^1/_2{}^h$
$+13^\circ$C, leicht bewölkt.

Spuren bis sehr wenig, feink. Pal. sehr wenig. Schwg. Spuren bis sehr wenig.

23. V. 13. 10^h
mäßig warm, vorwiegend bewölkt.

2 B. untersucht.

1. Großes B., gleichm. grün: mittelviel bis viel, feink. In 3 viel. Stsch. etaws. 1 und 8 frei.

2. Kleines B. 1912 aus der unteren Region des Triebes, oliv: mittelviel bis viel, feink. In 3 viel. 1 u. 8 frei. Stsch. etwas.

11. VIII. 13. 10^h
mäßig warm, unbeständig.

1. B. 1913 von einer blühenden Pflanze. Sehr viel im Mes. 1 und 8 stellenweise einige Körner. Spöffg. viel.

2. 2 B. von einem jungen Achselsproß 1913. Sehr viel. 1 u. 8 und Spöffg. wie B. 1.

16. X. 13. $11^1/_2{}^h$
etwa $+11^\circ$C, bewölkt.

1. B. 1913: Fast überall wenig. Spöffg. etwas. 1 u. 8 frei.

2. B. 1913: Wenig. 3—7 etwas mehr als 2. Spöffg. etwas. 1 u. 8 frei.

21. XI. 13. $11^3/_4{}^h$
bewölkt.

1. B. vom Frühjahr 1913, groß: Wenig. 3—7 etwas mehr als 2, oder in 3 mehr als im übrigen Mes. 1 u. 8 frei. Spöffg. etwas.

2. B. an der Achselrosette vom Herbst 1913, klein, Fasern verdickt: ähnlich B. 1, etwas weniger.

23. XII. 13. 12^h
$+1^\circ$C, bewölkt. Schneeluft. (3—4 Tage vorher bis -5°C.)

Einige Pfl. haben alle B. verloren, bei anderen sind nur die Achselrosetten noch lebend: B. v. Frühjahr 1913 in geringer Zahl.

1. B. vom Frühjahr 1913: frei.

2. B. an der Achselrosette vom Herbst 1913: frei.

Zusammenfassung.

Anfang Februar erscheinen Spuren, die durch Frost am Ende des Monates wieder verschwinden. Beim Nachlassen des Frostes sind sehr feine Spuren zu finden. Darauf Zunahme bis mittelviel bis viel im Mai. Die neuen B. zeigen im August sehr viel, ebenfalls die B. der Achselsprosse. Im Oktober und November ist wenig vorhanden, im Dezember sind die B. st.-frei.

Lavandula angustifolia.

Botan. Garten. Im Laufe des Sommers und im Herbst erscheinen in den Achseln der Sommerblätter kleine Blattbüschel, die wie auch ein Büschel an der Spitze des Triebes den Winter überstehen, im April bis Juni austreiben und nach dem Austrieb oder im Laufe des Sommers absterben (vergl. Thymus). Die im Frühjahr entwickelten B. gehen in der Regel im Winter zugrunde; sie ertragen nur milde Winter (1912/13) und sterben dann beim Austrieb ab.

Bau: 7 Schichten. 1 mit starker Kutikula. 2 und 3 Pal. 4 meist pal.-ähnliche und auch rundliche Zn. 5 pal.-ähnlich. 6 Pal. lockerer als 2 und 3. 7 kleinzelliger als 1. Npar. wenig, kollenchym. verdickt. Spöffg. vorgewölbt, unterseits zahlreich, obers. vereinzelt. Drüsenhaare bes. unters. Dichter Haarfilz aus baumartigen Haaren unterseits und oberseits.

10. II. 13. $10^1/_2{}^h$

$+7°$ C, bewölkt.

Spuren, besonders in 3—5. Stsch. wenig.

20. II. 13. $3^1/_2{}^h$

$+3°$ C, klar, windstill. 9^h $-7°$ C.

1. B. mit bräunlichem Schimmer, Sp. etwa 1 mm tot: frei.

2. B. grünlich, Spitze etwa 1 mm tot: stellenweise in den mittl. Schichten Spuren, weniger als am 10. II. 13. Zn., Gruppen und Areale tot, ohne St.

3. III. 13. 10^h

etwas bewölkt. 9^h $+3°$ C.

B. bräunlich: Mes. vorwiegend tot, frei.

5. III. 13. $10^1/_2{}^h$

etwa $+9°$ C, bewölkt, feucht.

B. grün: Spuren ähnlich 10. II. 13, etwas häufiger. Parsch. nur Spuren.

9. IV. 13. $11^1/_2{}^h$

$+9°$ C, leicht bewölkt.

3 B. unters., Spitzen tot. Sehr wenig bis wenig. Sch. 3 bis 5 am meisten.

28. IV. 13. 4^h

sehr warm, Sonnenschein.

Pfl. treibend. Zahlreiche B. sterben ab.

1. B. normal grün: etwas. Rd. mehr als M., am meisten in 3 u. 4, am Rd. mittelviel. 1 u. 7 frei. Npar. zerstr. Spuren. Parsch. etwas. Spöffg. z. T. sehr wenig oder Spuren.

2. B. an der Spitze etwa 1 mm tot, sonst grün: Etwas, 2 wenig, 3—5 etwas, 6 wenig bis etwas, sonst wie B. 1.

3. B. an der Spitze etwa 6 mm abgestorben: Etwas bis mittelviel. 2 wenig, 3—5 mittelviel, 6 etwas, 1 und 7 meist frei, zuweilen Spuren. Npar. Spuren. Parsch. etwas. Einige Spöffg. wenig oder Spuren.

4. B. bis zur Hälfte tot: Wenig. Zerstr. Zn. etwas; in 2 oft Zn. mit mittelviel, umgeben von toten Zn. ohne St. Die untere Region des Blattes zeigt etwas mehr.

3. VI. 13. 4^h
warm, vorwiegend Sonnenschein.
(Stark ausgetrieben mit Blütenknospen.)

1. B. an der Spitze 1 mm bräunlich, sonst blaugrün: mittelviel bis viel. Max.

a) unter der Spitze: mittelviel, 2 etwas, 3—6 mittelviel, 1 und 7 meist ohne Spuren. Parsch. mittelviel. Npar. Spuren. Spöffg. z. T. etwas.

b) unter der Mitte: viel; stellenweise sehr viel. 2 etwas weniger als 3—6. Stsch. sehr viel. 1 und 7 etwas bis mittelviel. Spöffg. meist frei.

Einige Längsschnitte zeigen, daß die St.-Menge nach der Spitze hin abnimmt, sonst dieselbe Anordnung wie a und b.

2. B. an der Spitze etwa 6 mm tot, sonst wie B. 1, i. g. weniger als B. 1, ein Rd. viel, der andere etwas. Nach der Spitze hin nimmt St. ab.

9. VIII. 13. 11^h
$+ 14^\circ$ C, trübe.

1. B. vom Frühjahr 1913: viel (einige Schn. nur mittelviel), 2—6 viel, 1 und 7 frei, Spöffg. z. T. etwas. Npar. frei. Parsch. wenig.

2. B. von einem Büschel aus der Achsel eines Blattes vom Frühjahr, bedeutend kleiner als B. 1: Stellenweise Spuren. Etwas gröbere in der Stsch., wenig im Koll. Spöffg. etwas und wenig.

14. X. 13. $12^1/_4{}^h$
$+ 10^\circ$ C, klar.

1. B. vom Frühjahr 1913: Spuren bis sehr wenig, am meisten am Rd., am wenigsten in 2. 1 u. 7 frei. Npar. frei. Parsch. sehr wenig. Spöffg. etwas.

2. B. aus einem Endbüschel vom Sommer 1913: Spuren. Parsch. etwas grobk. Spöffg. z. T. wenig.

3. B. aus einem Büschel aus der Achsel eines Blattes vom Frühjahr 1913: ähnlich B. 2. Parsch. wenig. Koll. wenig.

24. XI. 13. $11^{3}/_{4}{}^{h}$
+ 2,5° C, bewölkt, feucht.

1. B. vom Frühjahr 1913: Stellenweise im unteren Mes. Spuren oder sehr wenig. 1 und 7 frei. Npar. frei. Parsch. sehr wenig, grobk. Spöffg. z. T. wenig oder Spuren.

2. B. aus einem Endbüschel: einige wenige Zn. scheinbar Spuren. 1 und 7, Npar. frei. Parsch. wenig, grobk. Einige Spöffg. Spuren.

3. B. aus einem Achselbüschel: Parsch. wenig, sonst frei.

23. XII. 13. 3^{h}
+ 0,8° C, bewölkt, Schneeluft. 3—Tage vorher — 5° C.

1. B. vom Frühjahr 1913: Einige Spöffg. Spuren und wenig, sonst frei.

2. B. aus einem Endbüschel: frei.

3. B. aus einem Achselbüschel: frei.

13. III. 14. 12^{h}
etwa + 8° C, etwas bewölkt.

1. 2 B. aus dem Endbüschel: Spuren bis sehr wenig, bes. in 3—5, 1 und 7, Npar., Parsch. und Spöffg. frei.

2. 2 B. aus einem Achselbüschel: ähnlich B. 1.

Zusammenfassung.

Die ersten Spuren erscheinen Anfang Februar und werden durch Frost fast ganz zum Verschwinden gebracht. Nach der Frostperiode sind Anfang März die Spuren häufiger, Anfang April ist sehr wenig bis wenig vorhanden. In den Ende April absterbenden B. wurde das Max. etwas bis mittelviel und in den Anfang Juni absterbenden B. das Max. mittelviel bis viel, stellenweise sehr viel, gefunden. Die neuen B. zeigen im August viel, im Oktober Spuren bis sehr wenig und im November stellenweise Spuren oder sehr wenig. Ende Dezember sind sie bis auf Spuren in einigen Spöffg. st.-frei. Die kleineren B. der Büschel in den Achseln der Sommerblätter bezw. der Endbüschel lassen im August und Oktober Spuren im Mes. und wenig oder etwas grobk. in Parsch. und Spöffg. erkennen. Im November verhalten sie sich ähnlich, oder sind fast ganz frei. Bis Ende Dezember sind auch die letzten Spuren geschwunden.

Galeobdolon luteum.

Am Kreuzberg, nur die am 23. XII. 13 und am 31. I. 14 untersuchten B. am Hainberg. Es überwintern meist 2 bis 4 Blattpaare an der Spitze der Triebe, in milden Wintern zahl-

reichere Blattpaare. Austrieb April, die vorjährigen B. gehen im Laufe des Sommers zugrunde. Im Herbst (November) sterben die meisten B. ab.

Bau: meist 6 Schichten. 2 Pal., 3 und 4, oder 3—5 Schwp. 1 bis 2 Schen. Koll. unter und über dem Hn. Spöffg. unters. Kleine Drüsenköpfchen obers. und unters. In einer jeden Zelle der Pal.-Schicht Kristallnadeln.

22. I. 13. 10 h

etwa + 1° C, Schneegestöber.

Pflanze nicht mit Schnee bedeckt.

Anthocyan in 1 überall, in 6 stellenweise, nach dem Rande zunehmend.

Spuren in 2 und 3 fast überall, in 4 und 5 nur in einigen wenigen Zn. Spöffg. z. T. Spuren.

19. II. 13. 10 h

klar, Ostwind. 9 h — 5° C.

Spuren häufiger als am 22. I. 13, in 3 Spuren bis sehr wenig. Spöffg. wenig.

18. III. 13. 4 h

+ 4° C, sehr veränderlich.

Etwas bis mittelviel, am meisten in 3. 1 frei, 6 wenig. Parsch. etwas. Koll. und Npar. stellenweise Spuren.

10. IV. 13.

bewölkt, Regen.

Pfl. stark treibend. 2 B.

1. B. mittelviel bis viel. 2 wenig, 3 viel, 4,5 mittelviel, 1 zuweilen Spuren oder sehr wenig, 6 etwas bis viel. Bündelstrahlen viel. Npar. sehr wenig. Parsch. viel bis sehr viel. Koll. stellenweise etwas. Spöffg. wenig.

2. B. kleiner als Bl. 1: weniger St. als B. 1.

21. IV. 13. 3 h

mild, vorwiegend Sonnenschein.

Anthocyan in 1 sehr wenig, in 6 stellenweise. Wenig, am Rand etwas. Schwg. mehr als Pal., besonders in 3. 1 frei, 6 wenig bis etwas. Npar. und Koll. Spuren. Parsch. wenig bis etwas. Spöffg. etwas.

11. VIII. 13. 11 h

kühl, Regenschauer.

2 B. 1913 aus der Mitte eines Triebes: mittelviel. Pal. wenig, feinkörniger als im Schwg. Schwg. mittelviel. 1 stellenweise Spuren, 6 sehr wenig. Npar. wenig, Koll. sehr wenig. Parsch. mittelviel. Spöffg. mittelviel.

16. X. 13. $11^{3}/_{4}{}^{h}$
etwa $+11^{\circ}$ C, bewölkt, zeitw. Sonnenschein.

Wenig, stellenweise etwas. 2 meist weniger als 3—5. 1 frei, 6 Spuren bis sehr wenig. Npar. Spuren. Parsch. wenig bis etwas. Spöffg. etwas und mehr.

21. XI. 13. $12^{1}/_{4}{}^{h}$
kühl, bewölkt, 9^{h} $+6^{\circ}$C.

Einige B. vergilben, 2 B. untersucht.

1. B. grün mit weißlichen Flecken: Spuren bis wenig, am meisten in 3. Spöffg. etwas. 1 und 6 frei.

2. ähnlich B. 1.

3. XII. 13. $3^{1}/_{2}{}^{h}$
$+7^{\circ}$C, bewölkt, windig.

Zahlreiche absterbende Blätter.

1. B. normal grün: Mehr als am 21. XI. 13, i. g. wenig, 2—5 wenig, 1 und 6 frei. Spöffg. etwas.

2. B. etwas helleres Grün als B. 1: Ähnlich B. 1, aber weniger.

3. B. olivgrün: Etwas mehr als B. 1. 2 stellenweise etwas. 1 und 6 frei. Spöffg. wenig und mehr.

4. B. gelblich grün, die eine Hälfte bleich: I. g. bedeutend weniger als B. 1—3.

a) Mitte gelblichgrün: Fast frei; nur zerstr. Zn., bes. in 2 u. 3 mit St.

b) Rd. oliv: Spuren überall in 2—5. 1 und 6 frei. Spöffg. wenig.

23. XII. 13. { 1. $10^{3}/_{4}{}^{h}$ Hainberg; 2. $12^{1}/_{2}{}^{h}$ Kreuzberg } etwa $+0{,}5$ bis $+1^{\circ}$C,
3 bis 4 Tage vorher bis $-1{,}5^{\circ}$C.

1: Stellenweise in 2 und 3 feine Spuren. Spöffg. etwas.

2: Mehr als B. 1. 2 und 3 Spuren bis sehr wenig. Schwg. stellenweise Spuren. Spöffg. etwas.

14. I. 14. $3^{1}/_{2}{}^{h}$
(Kreuzberg), zl. klar, scharfer Nordwind, 9^{h} -9°, 1^{h} $-4{,}5^{\circ}$C.

2 B. eines Endtriebes: Frei.

31. I. 14. $2^{1}/_{2}{}^{h}$
$+6^{\circ}$C, etwas bewölkt, nachm. zl. klar (Hainberg).

1. B. am Rd. leicht gebräunt: Zerstreute Zn., bes. in 3, und einige tote Zn. mit St.

2. B. normal grün: Mehr als B. 1. 1 und 6 frei. 2 und 3 mehr als 4 und 5. Spöffg. Spuren.

19. V. 14. $5^1/_2{}^h$
etwa $+24^\circ$ C, klar (Kreuzberg).

Viel. 2 wenig bis etwas. 3—5 viel, stellenweise sehr viel. 1 stellenweise Spuren, 6 wenig bis etwas. Parsch. viel bis sehr viel. Npar., Koll. etwas und wenig. Spöffg. meist viel.

Zusammenfassung.

An kalten Wintertagen im Januar sind die B. von Gal. lut. st.-frei; dagegen erscheinen bei mildem Wetter im Januar Spuren fast überall im Mesophyll. Im Februar sind die Spuren häufiger als im Januar, Mitte März ist etwas bis mittelviel zu finden, Anfang April mittelviel bis viel. Das Max. viel wird im Mai erreicht. Die neuen B. zeigen im August mittelviel, im Oktober wenig (stellenweise etwas) und Ende November Spuren bis wenig. Anfang Dezember ist in den absterbenden B. wenig (stellenweise etwas) zu erkennen, Ende Dezember sind Spuren bis sehr wenig bes. in den beiden oberen Schichten nachzuweisen.

Arabis procurrens.

Botan. Garten. Überwinternde Rosette, die im Herbst erscheint. Austrieb der Ausläufer April—Mai. Absterben beim Austrieb im Mai und besonders im Oktober.

Bau: Durchschnittlich 9 Sch. 2 und 3 Pal., 4 Übg. oder noch Pal. 5—8 Schwg. Spalte zwischen 7 und 8. Spöffg. unters. und obers., obers. weniger als unters. Unterste Sch. des Npar. etwas verdickt.

28. I. 1913. 10^h
klar. 9^h -2° C.

Tote Zn. im Mes. viel oder wenig, sonst frei.

25. II. 13. 10^h
klar. 9^h -5°C.

Zahlreiche tote Zn. im Mes., Stsch. und Npar. viel, sonst frei.

18. III. 13. $10^1/_2{}^h$
Schneegestöber, Sonnenschein. 9^h $+3^\circ$C.

Zerstreute Zn. im Mes. sehr feine Spuren und einige tote Zn. etwas oder mehr.

9. IV. 13. 12^h
$+10^\circ$C, regnerisch.

Spuren bis viel. M. mehr als Rd. Pal. stellenweise Spuren. Npar. und die angrenzenden Schichten des Schwg. viel, nach

dem Rd. abnehmend bis sehr wenig oder Spuren. Ein zweites B. ähnlich.

24. IV. 13. 3^h
$+18^\circ$C, Sonnenschein.

B. unters. und obers. mit rötlichem Anflug. 2—4 Spuren, 5—8 Spuren bis mittelviel, i. g. weniger als am 9. IV.

28. V. 13. $9^1/_2{}^h$
warm, leicht bewölkt.

Treibend.

B. 1912 gleichmäßig grün: Viel. Rd. mehr als M. Randpal. mittelviel und viel, Mittelpal. wenig. Schwg. am Rd. bis sehr viel, in der M. mittelviel bis viel. Npar. viel. Stsch. wenig bis mittelviel. 1 stellenweise etwas, 9 stellenweise viel. Spöffg. wenig.

9. VIII. 13. 10^h
etwa $+14^\circ$C, trübe.

1. B. von der Peripherie der Rosette: Viel bis sehr viel, Max. Sehr große Mengen führen die an die Bündel anschließenden Schichten.

2. B. etwas mehr der Mitte der Ros. zu: Viel. 2—4 mittelviel, 5 viel, 6 und 7 viel bis sehr viel, 8 viel. Npar. viel bis sehr viel.

3. B. noch mehr der Mitte zu als 2: Mittelviel bis viel, zl. gleichmäßig verteilt. Schwg. und Npar. zuweilen etwas mehr.

14. X. 13. 12^h
$+10^\circ$C, klar.

An der Peripherie der Rosette gehen B. zugrunde.

1. B. zwischen Peripherie und Mitte der Rosette: Spuren bis viel, nach dem Rd. abnehmend. 2 stellenweise Spuren, 3 und 4 Spuren, 5—8 mittelviel bis viel. Stsch. wenig. Npar. viel.

2. peripheres B. gleichm. grün: Mehr als B. 1. Npar. und angrenzende Schichten des mittleren Schwg. sehr viel.

3. B. heller grün als B. 2: Etwas weniger als B. 1, Verteilung ähnlich.

4. B. bleich: Einige wenige Zn. sehr wenig oder einzelne Körner.

24. XI. 13. $11^1/_2{}^h$
$+2{,}5^\circ$ bis 3°C, bewölkt, feucht.

2 B. 1913 untersucht.

1: Mittelviel. Pal. sehr wenig. 4—8 mittelviel bis viel. Npar. viel.

2: Etwas. Verteilung ähnlich B. 1.

23. XII. 13. $2^1/_2{}^h$

bewölkt, Schneeluft, etwa $+1^\circ$C. (3—4 Tage vorher -5°C.)

3 B. aus verschiedenen Regionen der Rosette: Pal. stellenweise Spuren. 4—8 Spuren bis sehr wenig. Npar. wenig, zuweilen etwas.

Zusammenfassung.

Abgesehen von toten Zellen mit mehr oder weniger St. sind die B. von Arabis proc. im Januar und Februar st.-frei. Erst Mitte März treten feine Spuren auf. Sehr schnell nimmt die St.-Menge zu, Anfang April sind Spuren bis viel vorhanden. Das Schwammgewebe zeichnet sich durch großen St.-Gehalt aus und führt stets mehr als die Pal. — Das Max. liegt Anfang August. Größere Mengen, aber weniger als im August, sind auch im Oktober vor dem Absterben der peripheren B. nachzuweisen. Die neuen B. zeigen Ende November etwas bis mittelviel und Ende Dezember sehr wenig.

Iberis sempervirens.

Botan. Garten. Überwinternde endständige Rosette und kleine Rosetten in den Achseln der Sommerblätter. Die überwinternden Rosetten erscheinen im Herbst und treiben in dem darauf folgenden April und Mai aus. Absterben etwa November.

Bau: Blatt dick. Mes. aus meist gestreckten Zn. Bündel in der Mitte des Mes. Spöffg. obers. und unters. Ep. mit starker Kutikula.

16. I. 13. $9^1/_2{}^h$

-2°C, Schnee.

Rosette nicht mit Schnee bedeckt. Ohne St. Einige tote Zn. mit St.

12. II. 13. 10^h

Nebel, 9^h $-0{,}7^\circ$C.

Obere Schichten und Rd. überall Spuren, unterste Sch. stellenweise Spuren.

20. II. 13. $3^1/_2{}^h$

$+3^\circ$C, klar, windstill, 9^h -7°C.

Bedeutend weniger Spuren als am 12. II. 13, nur einige Zn. am Rd. Spuren.

18. III. 13. $10^1/_2{}^h$

$+4^\circ$C, veränderlich, Schneegestöber, Sonnenschein.

Spuren häufiger als am 12. II. 13., am Rd. sehr wenig feink.

9. IV. 13. 12^h
$+10^\circ$ C, leicht bewölkt.

2 B. untersucht.

1. Stellenweise feine Spuren.

2. B. an der Spitze etwa 2 mm bräunlich. Sehr wenig bis wenig feink. Obere Sch. Spuren bis sehr wenig. Untere Sch. wenig. Stsch. sehr wenig.

24. IV. 13. 11^h
etwa $+14^\circ$ C, Sonnenschein.

1. B. von einer noch nicht treibenden Pflanze: Spuren bis sehr wenig feink. Stsch. sehr wenig feink.

2. B. von einer treibenden blühenden Pfl.: Etwas weniger als B. 1. Spuren überall und sehr wenig feink. und Spuren in der Stsch.

28. V. 13. $9^1/_2{}^h$
warm, vorwiegend bewölkt, $8^h + 15^\circ$ C.

Ausgetrieben; blühend: Spuren am Rd. und sehr wenig feink. und etwas gröber in der Stsch.

9. VIII. 13. 10^h
etwa $+14^\circ$ C, trübe.

Etwas. Obere Sch. Spuren bis wenig. Untere Sch. etwas, unter dem Hauptbündel mittelviel bis viel. Stsch. oben sehr wenig feink., unten viel grobk. Spöffg. z. T. wenig.

Ein zweites B. zeigt etwas weniger.

14. X. 13. 12^h
$+10^\circ$ C, klar.

Sehr wenig feink. im Mes. Stsch. sehr wenig feink. und grobk.

24. XI. 13. $11^1/_2{}^h$
$+2{,}5^\circ$ C, bewölkt, feucht.

Zahlreiche B. sterben, sich an der Basis zuerst verfärbend.

1. 2 grüne B.: Spuren bis sehr wenig feink. im Mes. und Stsch.

2. B. Mitte bis Spitze oliv, M. bis Basis gelblich:

a) längs: Spuren stellenweise am Rd. und sehr wenig in Stsch. und Spöffg.

b) quer: Spuren bes. am Rd. Stsch. Spuren.

23. XII. 13. $2^1/_2{}^h$
etwa $+1^\circ$ C, bewölkt, Schneeluft (3 – 4 Tage vorher bis -5° C.)

1. B. aus der Endrosette: Spuren, hauptsächlich nur am Rd.

2. B. aus der mittl. Region des Triebes: Ähnlich.

Zusammenfassung.

Die ersten Spuren erscheinen Mitte Februar und werden durch eine Frostperiode zum größten Teil zum Verschwinden gebracht. Mitte März sind die Spuren häufiger anzutreffen als im Februar. Darauf geringe Zunahme. Die St.-Menge geht über wenig nur im August hinaus bis zur Gesamtmenge etwas. Sonst sind nur Spuren bis sehr wenig oder wenig zu finden. Nach August Abnahme bis Spuren gegen Ende Dezember. Im Januar sind die B. abgesehen von toten Zn. st.-frei. Die Ep. ist stets st.-frei.

Vinca minor.

Botan. Garten. Austrieb April—Mai. Absterben April—Juni.

Bau: durchschnittlich 11 Sch. 2 längere Pal., 3 kurze Pal., 4—10 Schwg. (4 ist oft pal.-ähnliche Übergangsschicht). 11 etwas kleinzelliger als 1. Spöffg. unters. Zwischen Npar. und unt. Ep. 2—3 Schichten Koll., über dem Hn. 1—2 Sch. Koll.

19. I. 13. 5^h
etwa $+4^\circ$ C, bewölkt.

Sehr wenig fast überall im Mes.

20. II. 13. 3^h
$+3^\circ$ C, klar, windstill, 9^h -7° C.

Etwas. 2 sehr wenig, 3 wenig bis etwas. Schwg. etwas, am meisten in 5—8. Npar. etwas. Parsch. viel. Koll. wenig. 1, 11 und Spöffg. frei.

7. III. 13. 10^h
etwa $+10^\circ$ C, bewölkt.

Wenig. 2 sehr wenig. 3 wenig bis etwas. 4—9 wenig. 10 sehr wenig bis wenig. 1 und 11 frei. Parsch. etwas. Npar. sehr wenig. Koll. frei. Spöffg. frei.

11. IV. 13. 10^h
etwa $+2^\circ$ C, Schneegestöber.

Mittelviel. Rd. bedeutend weniger als M. 2 etwas, am Rd. sehr wenig. 3—5 viel. 6—10 mittelviel, einige Zn. viel. 1 und 11 stellenweise einige Körner. Parsch. viel, oft sehr viel. Npar. mittelviel. Koll. wenig.

28. V. 13. $9^1/_2{}^h$
$+15^\circ$ C, vorwiegend bewölkt.

Treibend.

1. 2 B. 1912 von einem schattigen Standort: Mittelviel, am wenigsten in 2 und 10, am meisten in 3—5 und in der Parsch.

2. 2 B. 1912 besser beleuchtet als B. 1 und heller grün. Das eine B. viel bis sehr viel, das andere etwas weniger: Das erstere zeigt in 2 meist weniger als in 3—10. Npar. viel. Koll. stellenweise viel. Parsch. sehr viel. 1 frei, 11 unter dem Hn. etwas.

8. VIII. 13. 10^h
$+16^\circ$C, leicht bewölkt.

1. B. 1913 vom zweiten B.-Paar eines Ausläufers: Mittelviel. Sehr unregelmäßige Verteilung. 2 Spuren und wenig. 3 und 4 wenig und Areale mit sehr viel. 5—9 wenig bis etwas. 10 sehr wenig. 1 frei, 11 stellenweise einige Körner auf der Innenseite der Zn. Parsch. viel. Npar. mittelviel. Koll. wenig.

2. B. 1913 vom vierten B.-Paar eines Ausläufers: Weniger = etwas, Anordnung ähnlich B. 1 unregelmäßig.

14. X. 13. $10^3/_4{}^h$
etwa $+9^\circ$C, klar.

2 B. von einem Endtrieb.

Sehr wenig. 2 stellenweise Spuren. 3—5 sehr wenig. 6—10 zerstreute Zn. mit Spuren oder sehr wenig. 1 und 11 frei. Koll. und Npar. Spuren und einige wenige Zn. der Stsch. mit grobk. Parsch. frei.

24. XI. 13. $11^1/_2{}^h$
etwa $+2{,}5^\circ$C, bewölkt, feucht.

2 B. von einem Endtrieb.

Zerstreute Spuren, zuweilen in 3—5 und 2 am Rd., wenige Zn. der Parsch. grobk.

22. XII. 13. 3^h
$+2^\circ$C, bewölkt, Schneeluft (2—3 Tage vorher bis -5° C).

1. B. von sonnigem Standort: Ohne St.

2. B. von geschützterem Standort: Spuren in 3—10, zuweilen auch in 2. Parsch. sehr wenig und mittelviel. Npar. Spuren.

11. V. 14. 12^h
$+11^\circ$C, trübe.

Zahlreiche neue Triebe. B. 1913 sterben ab oder verfärben sich.

1. B. 1914 frisch grün (noch nicht ausgewachsen): Viel, in 2 nur etwas.

2. B. 1913 dunkelgrün: Mittelviel bis viel. 2 etwas. 3—10 mittelviel bis viel. 1 und 11 frei. Koll. wenig. Npar. mittelviel. Parsch. mittelviel.

3. B. 1913 an der Spitze bräunliche Flecken: Viel bis sehr viel. 2 wenig bis etwas. 3—10 meist sehr viel. Parsch. sehr viel. Npar. Zn. mit viel und wenig. Koll. viel und sehr wenig. 1 frei. 11 stellenweise wenig.

4. B. 1913 gelblichgrün: Mittelviel, ziemlich gleichmäßig im Mes. verteilt, nur die Umgebung der Bündel zeigt etwas mehr. Npar., Koll. viel bis sehr viel.

Zusammenfassung.

Herrscht im Januar mildes Wetter, so ist sehr wenig St. in den B., welche geschützten Standort haben, nachzuweisen. Ende Februar ist etwas, Anfang März wenig vorhanden. Allmähliche Zunahme bis zum Max. viel bis sehr viel in den im Mai absterbenden Blättern. Die jungen noch nicht ausgewachsenen Blätter zeigen im Mai viel (Max. II Glatzel) im August etwas und mittelviel. Im Oktober haben sie nur noch sehr wenig und Ende November Spuren; im Dezember lassen nur die B. von geschützten Standorten Spuren erkennen, die übrigen sind st.-frei.

Euphorbia amygdaloïdes.

Kreuzberg. Austrieb April. Absterben April—Mai.

Bau: durchschnittlich 8 Sch. 2 lange Pal. 3—7 Schwg. Unterste Schichten des Npar. kollenchym. verdickt. Spöffg. unters. Milchröhren. Ep. mit starker Kutikula, wellig.

21. I. 13. $9^1/_2{}^h$
$+4°$ C, trübe.

Ohne St.

20. II. 13. 4^h
etwa $+2°$ C, klar, windstill, $9^h - 7°$ C.

Milchröhren am Hn. mit länglichen Körnern, sonst frei.

25. II. 13. $3^1/_2{}^h$
$+7°$ C, klar.

Ähnlich 20. II. 13.

7. III. 13. 3^h
$+9°$ C, bewölkt.

Ähnlich 20. und 25. II. 13.

12. IV. 13. 10^h
klar, $9^h - 0{,}7°$ C (vom 11.—14. leichter Frost).

Treibend. — Anthocyan in einigen Zn. der Sch. 1, in 8 stellenweise mehr, am Rd. in jeder Ep.-Zelle: Wenig. 2 meist

nur Spuren. Schwg. wenig, zahlreiche Zn. hervorgehoben, besonders in 3. 1 und 8 frei. Npar. und Stsch. in einzelnen Zn. wenig.

7. V. 13. 10^h
Regen, um 9^h + 4°C.

Blühend. Neue Bl. vorhanden. — B. 1912 sterben ab.

1. B. 1912 unten dunkelgrün, oben olivgrün, beginnt an der Spitze abzusterben: Sehr wenig.

a) Region unter der Spitze: Zerstreute Spuren im Schwg. in der Nähe des Hn. = fast frei. Milchröhren längliche Körner.

b) Region an der Basis: Sehr wenig, bes. am Rand. Pal. Spuren. Schwg. sehr wenig, einige Zn. wenig. 1 und 8 frei. Einige Zn. der Stsch. und des Npar. etwas oder weniger. Milchröhren längliche Körner.

2. B. 1912 an der Spitze und oben am Rand einige mm abgestorben.

Ähnlich B. 2b.

3. B. an der Spitze tot, Rd. zum größten Teil abgestorben.

a) Region unter der Spitze: Milchröhren mit länglichen Körnern, sonst frei.

b) Region an der Basis: Ähnlich B. 1 und 2, etwas mehr = wenig.

11. VIII. 13. $10^1/_2{}^h$
mäßig warm, unbeständig.

1. B. 1913 aus der Mitte des Triebes: Stellenweise Spuren oder sehr wenig im Schwg. und Npar. Pal. selten Spuren. In den Milchröhren zuweilen längliche Körner.

2. B. 1913 aus der oberen Region des Triebes:

Wenig. — Pal. Spuren bis sehr wenig feink. Schwg. wenig, bes. in 3 und 4. Stsch. und Npar. wenig, einige Zn. etwas grobk. 1 und 8 frei. Spöffg. frei.

16. X. 13. $11^3/_4{}^h$
etwa +11°C, bewölkt, zeitw. Sonnenschein.

a) unter der Spitze: Zerstr. Zn. mit Spuren oder wenig, bes. im Schwg. und Npar.

b) Mitte: Zerstr. Zn. mit sehr feinen Spuren. Einige Zn. im Npar. und Stsch. etwas. Milchröhren wie sonst.

2. B. aus der unteren Region des Triebes: Etwas mehr als B. 1, besonders in der Mitte des Blattes.

21. XI. 13. 12^h
bewölkt, 9^h + 6° C.

Blätter zum Teil gerötet; einige B. aus der unteren Region der Triebe fallen ab.

1. B. aus der mittleren Region des Triebes, grün: Stellenweise im Mes. und Npar. Spuren, sehr wenig oder wenig. Milchröhren wie sonst.

2. B. dunkelgrün, obers. rötl. Anflug, unters. stark gerötet: Ähnlich B. 1.

3. B. olivgrün von einer anderen Pflanze als B. 1 u. 2.

a) unter der Spitze:
b) Mitte:
c) Basis:
} Ähnlich den Blättern 1 und 2.

23. XII. 13. $12^1/_4{}^h$
+ 1° C, bewölkt, Schneeluft (3—4 Tage vorher bis —5° C.)

1. B. 6 cm lang, dunkelgrün.

2. B. 10 cm lang, helleres Grün als 1, mit rötl. Schimmer.

In beiden B. zeigen nur die Milchröhren längliche Körner.

Zusammenfassung.

Euphorbia amygd. bildet wenig Stärke. Im Januar sind die B. völlig st.-frei, im Februar und März enthalten nur die Milchröhren einige längliche Körner. Wenig findet sich im April, sehr wenig bis wenig im Mai in den absterbenden Blättern. Die jungen B. zeigen im August wenig, Spuren und stellenweise etwas mehr im Oktober und November. Ende Dezember sind die B. außer den Milchröhren st.-frei.

Helleborus foetidus.

Botan. Garten. 1 Jahrgang überwintert. Austrieb April—Mai. Absterben beim Austrieb.

Bau: durchschnittlich 9 Sch. 1 gewellt. 2 lange Pal., die oft die Hälfte des Mes. einnehmen. 3—8 Schwg. 9 kleinzelliger als 1.

Npar. kollenchymatisch verdickt. Unter und über dem Hn. 1 Sch. Koll. Größere Seitennerven durch Koll. mit den Ep. verbunden. Spöffg. nur unters.

3. II. 13. 10^h
+ 5,5° C, bewölkt, Regen.

Einige tote Zn. im Npar. und Schwg. etwas. Spöffg. zum Teil Spuren, sonst frei.

25. II. 13. 10^h
klar, um 9^h —5° C.

Zerstr. tote Zn. im Schwg. wenig. Spöffg. viel, sonst frei.

14. III. 13. 10^h
+8° C, zeitweise Sonnenschein.

Einige Zn. im Npar. etwas grobk. Spöffg. etwas, sonst frei.

9. IV. 13. 10^h
+7° C, leicht bewölkt.

Beginnt zu treiben.

Tote Zn. im Schwg. mit St. und eine Anzahl Spöffg. etwas, sonst frei.

17. V. 13. 10^h
warm, Sonnenschein, um 1^h etwa 23° C.

Neue B. überall. Vorjährige B. sterben ab.

1. B. gleichmäßig grün: Pal. sehr wenig. 3 Spuren. 4—8 nur in zerstr. Zn. Spuren oder sehr wenig. Einige Zn. in Pal. viel. Spöffg. viel. Npar., Koll., Stsch., 1 und 9 frei.

2. B. vorwiegend grün, Spitze tot: Ähnlich B. 1, Gruppen von Pal. stellenweise zieml. viel.

3. B. am Rd. und Spitze dunkelrot: Einige Zn.-Gruppen in 2 Spuren. Tote Zn. in 2 viel. Spöffg. zum Teil mit St., sonst frei.

4. B. vorwiegend rot, nur an der Basis eine kleine grüne Stelle: In der roten und grünen Region Spöffg. viel, sonst frei.

8. VIII. 13. 10^h
+16° C, leicht bewölkt.

B. 1913: Spuren bis sehr wenig. 2 Spuren. 3—5 sehr wenig. 6 und 7 Spuren bis sehr wenig. 8 zerstr. Spuren. 1 u. 9 frei. Spöffg. sehr viel. Stsch. und benachbarte Zn. etwas, auch Stsch. der kleineren Bündel. Npar., Koll. frei.

Ein zweites Blatt verhält sich ähnlich.

14. X. 13. $10^3/_4{}^h$
etwa +9° C, kaum bewölkt.

Weniger als am 8. VIII. Spuren hauptsächlich nur in den Randpal. Stsch. wenig feink. u. grobk. Spöffg. sehr viel.

22. XI. 13. $11^3/_4{}^h$
+11° C, bewölkt.

Spöffg. sehr viel, sonst frei.

22. XII. 13. $2^3/_4{}^h$
+2,5° C, bewölkt (3 Tage vorher bis —5° C.)

Spöffg. etwas, sonst frei.

Zusammenfassung.

H. f. bildet nur sehr wenig Stärke nach dem Austrieb in den vorjährigen B., welche im Mai zugrunde gehen und in den jungen B. im August, die dann etwas mehr als die vorjährigen B. im Mai aber auch i. g. nur sehr wenig Stärke enthalten. Im Oktober sind Spuren in den Randpalisaden und wenig St. in der Stsch. zu finden. Die Spaltöffnungen haben stets St., im Februar nur Spuren, sehr viel im Oktober und November, das Mesophyll ist von November bis April außer toten Zellen mit mehr oder weniger St. frei.

Hepatica triloba.

Schattiger Standort Herberhäuser Stieg am Hainberg, nur das am 5. II. 1913 untersuchte Blatt wurde dem botanischen Garten entnommen. Austrieb April, Absterben bei und nach dem Austrieb. 1 Jahrg. überwintert.

Bau: meist 6—7 Sch. 1 aus Zn. verschiedener Größe. 2 kurze Armpalisaden. 3—5 Schwg. 6 etwas kleinzelliger als 1. Hn. durch Koll. oder kollench. verdickte Zn. mit den Ep. verbunden. Spöffg. unters. und obers., obers. weniger. Zwischen Sch. 5 und Ep. 6 eine Spalte.

5. II. 13. 10^h
etwa $+7^\circ$ C, zl. klar.

Spöffg. zum Teil St., sonst frei.

20. II. 13. 4^h
etwa $+2^\circ$ C, klar, windstill, um 9^h morgens -7° C.

Sehr wenig feink. fast überall, äußerster Rd. frei. In Sch. 2 u. 3 mehr als in 4 u. 5. 1 und 6 frei. Spöffg. z. T. mit St.

14. III. 13. 3^h
$+12{,}5^\circ$ C, zeitweise Sonnenschein.

Blühend. 2 B. untersucht.

1. B. am Rd. überall trocken, Mitte unbeschädigt. Schnitt durch die Mitte.

Spuren bis sehr wenig, bes. in 2—4; 1 frei, 6 zuweilen Spuren. Spöffg. zum Teil wenig.

2. 1 Seitenlappen wenig beschädigt, sonst unversehrt.

Rand: Spuren, äußerste Region frei, Spöffg. mit St.

Mitte: Überall Spuren bis sehr wenig. 6 zuweilen Spuren. Spöffg. viel.

15. IV. 13. 12^h

etwa $+8^\circ$C, klar, 3 Tage vorher bis $-1{,}5^\circ$C.

Treibend. 2 B. untersucht.

1. Sehr wenig bis wenig. M. mehr als Rd., äußerste Randregion frei. 2 Spuren oder sehr wenig. 3—5 sehr wenig bis wenig. 1 frei, 6 stellenweise Spuren. Spöffg. viel.

2. Etwas weniger St. als Blatt 1, ebenfalls Mitte mehr als Rd.

9. V. 13. 11^h

mild und klar.

Neue B. in großer Zahl. Die untersuchten B. von verschiedenen Pflanzen.

1. B. an der Spitze absterbend, sonst grün: Mittelviel.

a) Mittellappen am Nerv: Etwas. 2 und 3 etwas bis mittelviel. 4 und 5 etwas feink. 1 frei, 6 wenig auf der Innenseite. Koll. wenig. Stsch. Spuren.

b) Seitenlappen am Rand: Mittelviel bis viel. Äußerster Rd. weniger als nach der Mitte zu. 2—5 mittelviel, zuweilen viel. 1 frei, 6 mittelviel bis viel. Spöffg. weniger als sonst.

2. B. tief dunkelgrün mit rötlichem Schimmer obers., Unterseite überall rot: Viel, Max. Manche Zellgruppen sehr viel; äußerster Rd. frei oder nur Spuren. Koll., Stsch. viel. 1 frei, 6 wenig nur auf der Innenseite, also weniger beim Max. als vorher.

3. B. gelbgrün mit kleinen braunroten Flecken: Weniger als B. 1 und B. 2. M. mehr als Rd. Zahlreiche Zellgruppen in 2 sehr viel. 1 frei, 6 kaum Spuren. Spöffg. z. T. mehr oder weniger St.

4. B. am Rd. braunrot, sonst vorwiegend grün: Ähnlich 3, nur ohne die Zellgruppen mit sehr viel.

13. VIII. 13. $10^1/_4{}^h$

unbeständiges Wetter.

1. Großes Blatt von 1913, am Hn. verwundet: Spuren bis sehr wenig im Mes. Spöffg. viel. 1 und 6 frei. Die untere Ep. ist nur stellenweise wenig abgehoben.

2. Mittelgroßes B. von 1913: Wenig. Rd. etwas mehr als M. Spöffg. viel.

16. X. 13. 11^h

etwa $+11^\circ$C, bewölkt, zeitweise Sonnenschein.

2 B. untersucht.

Spuren bis sehr wenig. Sch. 2 u. 3 mehr als 4 u. 5. Spöffg. obers. und unters. z. T. viel. 1 frei, 6 stellenweise winzige Spuren. Die unt. Ep. stellenweise wenig abgehoben.

21. XI. 13. $10^3/_4{}^h$

bewölkt, zeitw. Sonnenschein; 9^h + 6° C.

2 B. untersucht.

Etwas mehr St. als am 16. X. 13. = sehr wenig feink., am meisten in 2 und 3. Koll., Stsch. frei. 1 und 6 frei. Spöffg viel.

23. XII. 13. $11^1/_4{}^h$

+ 1° C, bewölkt, Schneeluft; 3—4 Tage vorher — 5° C.

2 B. untersucht.

1. Spuren bis sehr wenig, am häufigsten in 3 und 4, dort zuweilen wenig. Stsch., Koll. frei. 1 und 6 frei. Spöffg. wenig bis etwas.

2. Spuren besonders in 2 und 3. Koll., Stsch. frei. 1 und 6 frei. Spöffg. wenig oder etwas.

Die Spalte zwischen 5 und 6 ist deutlicher.

Im Januar und Februar wurde Hepatica nicht untersucht, weil die Blätter mit Laub und Schnee bedeckt waren.

Zusammenfassung.

Mitte Februar tritt die erste St. auf und nimmt zu bis zum Max. in den im Mai absterbenden Blättern, die dann vorher viel St. zeigen, bes. auffallend in kleineren Pal.-Gruppen. Die jungen B. haben im August nur wenig St., sehr wenig oder nur Spuren im Oktober, etwas mehr als Oktober im November vielleicht infolge besserer Beleuchtung. Im Dezember sind nur Spuren oder sehr wenig zu finden. Die Spöffg. enthalten stets St., im Februar am wenigsten; die untere Ep. am meisten kurz vor dem Maximum, sonst wenig.

Sedum reflexum.

Südwesthang des Alpinums im botan. Garten. 1 Jahrgang überwintert. Austrieb April—Mai. Absterben Mai und November.

Bau: Zentrisch. Kein typisches Pal.-Gewebe, pal.-ähnliche Zn. vorhanden, meist aber rundliche Zn. Spöffg. überall.

7. I. 13. 9^h

+ 2° C, Schnee; an den vorhergehenden Tagen bis — 3° C.

Ohne Stärke.

12. II. 13. $10^1/_2{}^h$

Nebel; um 9^h — 7° C.

Ohne Stärke.

1. III. 13. 10^h
klar; um 9^h — 1,2° C.

Ohne Stärke.

9. IV. 13. $10^1/_4{}^h$
+ 7° C, leicht bewölkt, zeitweise Sonnenschein.

Fast frei; einige Schnitte haben sehr feine Spuren in wenigen Zn. der peripheren Schichten.

18. IV. 13. 11^h
Regen, Sonnenschein; um 9^h + 7° C.

Wie am 9. IV. 13.

27. V. 13. 10^h
sehr warm (um 1^h + 25° C, leicht bewölkt.

Stark treibend. B. 1912 sterben ab.

1. B. schmutzig-blau mit rötlichem Schimmer, 2 B. untersucht: Spuren bis sehr wenig; St. an den Wandungen der Zn. gelegen.

2. B. von derselben Färbung wie B. 1, aber Spitze tot, 3 B. untersucht: Ohne St.

8. VIII. 13. $10^1/_2{}^h$
+ 15° C, leicht bewölkt.

B. 1913. Sehr wenig feink. St. überall. Ep. frei.

14. X. 13. 11^h
etwa + 9° C, klar.

Weniger als August = Spuren bis sehr wenig. Ep. frei.

25. XI. 13. 11^h
etwa + 6° C, bewölkt, feucht.

Die unteren B. sterben ab, Abfall Anfang Dezember.

1. B. aus der oberen überwinternden Region: Ohne St.

2. B. aus der unteren Region: Wenig. Zentrale Sch. Spuren bis sehr wenig, tote Zn.gruppen wenig. Periphere Sch., besonders die der Innenseite des Blattes etwas, in den ersten Sch. mehr. Max. in den absterbenden Blättern.

22. XII. 13. $3^1/_4{}^h$
+ 2,5° C, bewölkt. 3 Tage vorher — 5° C.

Ohne St.

Zusammenfassung.

Von Dezember bis März ist Sed. refl. völlig st.-frei. Im April sind feine Spuren und im Mai vor dem Absterben ist sehr wenig vorhanden. Die jungen B. haben im August sehr wenig.

Nach August nimmt die St. ab, nur die im November absterbenden B. enthalten mehr St. als alle anderen in den übrigen Monaten, aber auch i. g. nur wenig. Ep. stets frei.

Sedum acre.

Nach Süden gerichteter Hang im Hohlweg vor Hofmannshof. Sehr sonnig. Absterben Mai. Austrieb April — Mai. 1 Jahrgang überwintert.

Bau: Zentrisch wie Sedum reflexum.

25. II. 13. 3^h
$+7^\circ$C, klar; morgens 9^h -5°C.

Spuren in den peripheren Schichten.

18. III. 13. 3^h
Schneegestöber, Sonne; um 12^h $+5^\circ$C.

Sehr wenig bis wenig in den peripheren Schichten. Mitte kaum St. oder nur Spuren.

17. IV. 13. 12^h
klar, $+13^\circ$C (vom 11. bis 14. IV. leichter Frost bis $-1{,}5^\circ$C.)

Leicht treibend.

Sehr wenig in den peripheren Sch., etwas weniger als am 18. III. 14.

23. V. 13. 10^h
bewölkt, mild.

Ausgetrieben. Die unteren B. sterben ab und sind z. T. blaß-rot gefärbt.

1. B. grün mit dunkler Spitze: Wenig bis etwas. Max. im absterbenden B.

2. B. blaßrot: Ohne St.

11. VIII. 13. 10^h
mäßig warm.

B. 1913. Sehr wenig bis wenig in den peripheren Schichten. Periphere Sch. mehr als die zentralen.

16. X. 13. $11^1/_2{}^h$
bewölkt, zeitweise Sonnenschein, etwa $+11^\circ$C.

1. Obere Region eines Triebes: Weniger als am 11. VIII. 13, Verteilung ähnlich.

2. Untere Region desselben Triebes: Bedeutend weniger als 1 = Spuren.

21. XI. 13. $11^1/_2{}^h$
bewölkt, um 9^h + 6° C.

1. Obere Region eines Triebes: Ähnlich August u. Oktober, nicht so viel wie im August, wohl etwas mehr als im Oktober.
2. Untere Region desselben Triebes: Etwas weniger als 1.

23. XII. 13. 12^h
bewölkt, Schneeluft; 3—4 Tage vorher bis — 5° C.
5 B. untersucht. Ohne St.

Zusammenfassung.

Sedum acre bildet mehr St. als S. reflexum, aber im ganzen auch nur wenig. Schon Ende Februar sind Spuren zu bemerken. Das Max. liegt im Mai = wenig bis etwas und zeigt sich in den vorjährigen B. vor dem Absterben. Im August ist weniger als im Mai, im Oktober weniger als im August zu finden, im November eine geringe Zunahme. Dezember und Januar ohne St. Die Ep. ist stets st.-frei.

Sempervivum tectorum.

Südwestabhang des Walles im botan. Garten, sehr sonnig. Überwinternde Rosette. Austrieb April—Mai. Absterben Mai. Es wurden Blätter aus der peripheren Region der Rosette (= Rb) und aus der Region zwischen Peripherie und Mitte der Rosette (= Mb) untersucht.

Bau: Gleichförmiges Gewebe aus rundlichen Zellen. Zn. der oberen Ep. länger als die der unteren; beide Ep. mit Spöffg., unters. häufiger als obers. — Bündel zentral und peripher. Parenchymscheide des Hauptbdl. aus kleinen Zn. mit etwas verdickten Wandungen.

5. II. 13. 11^h
zl. klar, etwa + 7° C.

1. Mb: Feine Spuren.
2. Rb: Feine Spuren, aber weniger als Mb.

27. II. 13. 10^h
etwa + 5° C, bewölkt. Vom 17. bis 26. II. Frost bis — 7° C.

Anthocyan in der ob. Ep. überall, unters. nur in einigen Zn.

1. Mb: Wenig sehr feink., M. mehr als Rd. Zentrale Sch. mehr als die peripheren. Rd. und periphere Sch. nur Spuren.
2. Rb: Etwas weniger als Mb. feink., in der Anordnung wie Mb.

18. III. 13. 4^h

etwa $+4^\circ$C, veränderlich, Sonnenschein, Schneegestöber.

1. Mb.: Etwas, in der äußersten Sch. oft etwas weniger als sonst.

2. Rb: Etwas mehr als Mb, die beiden obersten Sch. und die unterste etwas weniger.

14. IV. 13. 10^h

Sonnenschein (vom 11. bis 13. IV. kalte Nächte bis $-1{,}5^\circ$C.)

Treibend.

1. Mb: Überall Spuren, besonders zentral.

2. Rb: Spuren bis sehr wenig. M. mehr als Rd.

27. V. 13. 10^h

sehr warm, leicht bewölkt, um 1^h ca. $+25^\circ$C.

Ausgetrieben.

2 Rb. von der Grenze zwischen toten und lebenden Blättern.

1. Wenig feink.

2. Spuren.

8. VIII. 13. 12^h

$+15^\circ$C, leicht bewölkt.

1. Mb: Etwas. M. mehr als Rd. Zentral mittelviel, peripher Spuren bis frei.

2. Rb: Sehr wenig. Obers. Spuren. Unters. sehr wenig bis wenig.

15. X. 13. 12^h

etwa $+7^\circ$C, trübes Regenwetter.

1. Mb: Mittelviel. Max., äußerste Schicht weniger als das übrige Gewebe.

2. Rb: Etwas bis mittelviel. Max., die 3 obersten peripheren Sch. haben weniger St. als das übrige Gewebe.

24. XI. 13. $12^3/_4{}^h$

etwa $+3^\circ$C, bewölkt, feucht.

1. Mb: Wenig bis etwas.

2. Rb: Sehr wenig.

23. XII. 13. $3^1/_2{}^h$

$+0{,}8^\circ$C, bewölkt, Schneeluft, 3—4 Tage vorher bis -5°C.

1. Mb. } Ohne St.
2. Rb. }

Zusammenfassung.

Von den untersuchten Crassulaceen hat Semp. tect. am meisten Stärke. Feine Spuren erscheinen Anfang Februar. Zu-

nahme bis etwas im März. Im April sind nur Spuren bis sehr wenig St. zu erkennen, vielleicht eine Folge des Frostes an den vorhergehenden Tagen. Vor dem Absterben im Mai ist nur wenig vorhanden, die Blätter erreichen die St.-Menge vom März nicht mehr. Im August ist eine Zunahme festzustellen bis zum Maximum mittelviel im Oktober. Hierauf schwindet die St. allmählich, und die Blätter sind im Dezember st.-frei. Die Ep. ist stets st.-frei, ebenfalls lassen die Gerbstoffzellen keine St. erkennen. — Hinweisen möchte ich noch auf die Rotfärbung der Gerbstoffzellen, die am stärksten bei den in Alkohol konservierten Blättern nach Zusatz von Choraljod zu beobachten ist, während die frisch untersuchten B. nur s. wenig schwachrot oder gelbrot gefärbte Gerbstoffzellen aufweisen. Bei dem ersten Anfärben mit Chloraljod machen sich die Gerbstoffzellen der konserv. B. durch eine gelbrot oder schwach bräunliche Farbe bemerkbar und nehmen dann bei dem Anfärben nach einigen Wochen oder Monaten die intensive rote Farbe an.

Saxifraga altissima.

Botan. Garten. Überwinternde Rosette. Austrieb April. Absterben Mai. Es wurden B. aus der peripheren Region der Rosette (= Rb) und aus der Region zwischen Mitte u. Peripherie (= Mb) untersucht.

Bau: Etwa 15 Sch.

1 und 15 kleinzelliger als Pal. u. Schwg. mit starker Kutikula. 2—5 Pal., 6—14 Schwg. Zentrale Bündel. Hn. mit Parenchym- und St.-scheide. Kleine Bündel meist nur mit Parenchymscheide, zuweilen Anfänge der Stsch. Zn. der Parenchymsch. des Hn. kleiner als das übrige Gewebe, größer als die Zn. der Stsch., etwas verdickt. Zn. zwischen Hauptbündel und der unt. Ep. etwas verdickt.

Spöffg. unters. und obers., etwas vorgewölbt. Am Rand Kalkdrüsen und Wasserspalten.

16. I. 13.
bewölkt, — 2° C.

Rosette mit Schnee bedeckt.
Ohne St.

12. II. 13. 10^h
Nebel. 9^h — 0,7° C.

1. Rb: Frei.
2. Mb: Stsch. wenig, sonst frei.

3. III. 13. 10^h
+ 4° C, zeitweise Regen.

1. Rb: Frei.
2. Mb: Frei.

9. IV. 13. $12^1/_2{}^h$
+ 10° C, leicht bewölkt, zeitweise Sonnenschein.

1. Rb: Frei.
2. Mb: Stsch. etwas grobk., besonders in der des Hn. Rd. feine Spuren.

24. IV. 13. 11^h
+ 14° C, Sonnenschein.

Treibend.

1. B. normal: Frei.
2. B. mit rötlicher Spitze und einigen roten Flecken: Frei.

29. V. 13. $9^1/_2{}^h$
warm, wenig bewölkt.

1. Rb. $4^1/_2$ cm lang von einer Pflanze mit jungen Blättern, aber ohne Blüten; Spitze dunkelrot, bis zur Mitte olivgrün, Basis grün.
   a) Region rot-olivgrün: Frei.
   b) Region grün: Einzelne Zn. der Stsch. wenig, sonst frei.
2. Rb. 3 cm lang von einer blühenden Pflanze mit zahlreichen jungen B., bis zur Hälfte gerötet.
   a) Region rot: Frei.
   b) grün-bleichgrün: Frei.

8. VIII. 13. 12^h
+ 15° C, leicht bewölkt.

1. Rb. 6 cm lang: Stsch. sehr wenig, sonst frei.
2. Mb. 3,5 cm lang: Stsch. etwas, sonst frei.

14. X. 13. 12^h
+ 10° C, klar.

Ohne St.

25. XI. 13. 11^h
etwa + 6° C, bewölkt, feucht.

1. Mb. 3 cm lg., grün: Frei.
2. Rb. 5 cm lg. mit dunkelrotem Anflug an der Spitze: Frei.
3. Rb. 4,5 lg. olivgrün, Spitze stärker gerötet als B. 2: Spitze und Mitte frei.

23. XII. 13. 3^h
+ 0,8 C, bewölkt, Schneeluft, 3 Tage vorher bis — 5° C.

1. Rb. 8,5 cm lg. (äußerster Rd.): Frei.
2. Rb. 4,5 cm lg.: Frei.
3. Mb. 3 cm lg.: Frei.

Zusammenfassung.

Saxifraga alt. bildet kaum Stärke. Abgesehen von wenig St. in der Stsch. in den Monaten Februar, April, Mai, August und außer feinen Spuren am 9. IV. 13 wurde St. nicht gefunden.

Saxifraga caespitosa.

Alpinum im botan. Garten. Überwinternde Rosette, deren äußerste B. April—Anfang Mai und auch im November absterben. Austrieb vom April ab.

Bau: Sehr lockeres Gewebe aus meist rundlichen Zellen. Spöffg. obers. und unters. Zentrale Bündel.

7. II. 13. $10^1/_2{}^h$
klar. $9^h + 6{,}5°$ C.

Ohne St.

26. II. 13. 10^h
klar. $9^h - 3°$ C.

Ohne St.

15. III. 13. 11^h
etwa $+ 9°$ C, unbeständiges Wetter.

Ohne St.

9. IV. 13. 11^h
$+ 9°$ C, leicht bewölkt.

Spuren in der Region unter den Zipfeln.

24. IV. 13. 11^h
$+ 14°$ C, Sonnenschein.

Stark treibend. Blätter 1912 in geringer Anzahl vorhanden. Mehrere bleichgrüne B. 1912 untersucht: Frei.

8. VIII. 13. $10^3/_4{}^h$
$+ 15°$ C, leicht bewölkt.

B. 1913: Spuren in den oberen Sch., Nähe der Bündel und am Rd.

14. X. 13. $11^1/_4{}^h$
etwa $+ 9°$ C, klar.

Winzige Spuren am Rd. eines Schnittes, die übrigen Schn. frei.

25. XI. 13. 11^h
etwa $+ 6°$ C, bewölkt, feucht.

Absterbende Blätter von 1913.

1. B. gleichmäßig grün aus der mittleren Region der Rosette: Sehr wenig bis wenig, Oberseite mehr als Unterseite.

Stsch. Spuren. Ep. frei. Zipfel weniger (= Spuren) als die Region unter ihnen.

2. B. oliv vom Rand der Rosette: Frei.

3. B. gelbgrün v. Rd. der Rosette: Frei.

22. XII. 13. $3^1/_4{}^h$

$+2{,}5^\circ$C, bewölkt. 3 Tage vorher bis -5°C.

2 B. untersucht. Beide ohne St.

Zusammenfassung.

Saxifraga caesp. zeigt etwas mehr St. als S. altissima, aber i. g. auch nur Spuren bis sehr wenig. Von Dezember bis März ist S. caesp. st.-frei. Anfang April sind in den vorjährigen B. vor dem Absterben Spuren nachzuweisen. Die neuen jungen Blätter haben im August und Oktober Spuren. Sehr wenig bis wenig findet sich in den B., welche im November absterben.

Saxifraga umbrosa.

Einschnitt an der Nordost-Seite des Alpinums im botan. Garten. Überwinternde Rosette. Austrieb der jungen Rosette April. Absterben der alten April—Juni.

Bau: Durchschnittlich 12 Sch. 1 ob. Ep. mit welliger Kutikula, 2 und 3 Pal., 4 Übg., 5—11 Schwg. 12 kleinzelliger als 1. Spöffg. unters. Zentrale Bündel.

Am Rd. Kalkdrüsen, aber nicht so häufig wie bei Saxifr. altissima.

17. I. 13. $9^1/_2{}^h$

$+2^\circ$C, bewölkt, Tauwetter; an den Tagen vorher etwa -2 bis -3°C.

Ohne St.

12. II. 13. $10^1/_2{}^h$

Nebel; 9^h $-0{,}7^\circ$C.

Ohne St.

1. III. 13. 10^h

klar; 9^h $-1{,}2^\circ$C.

Einige tote Zn. Zertreut im Schwg., so in der Nähe von Bündeln, etwas; sonst frei.

9. IV. 13. 10^h

wenig bewölkt; 9^h $+4^\circ$C.

Wenig, nur auf der einen Hälfte der Schnitte. Pal. sehr wenig. 4—10 wenig bis etwas, 11 sehr wenig. 1 u. 12 frei. Ein anderes B. zeigt nur sehr wenig im Schwg.

18. IV. 13. 11^h
zeitweise Sonnenschein oder Regen; $9^h + 7°$ C.
Vom 11.—14. kalte Nächte bis $-1{,}5°$ C.

Treibend.

1. B. normal grün: Spuren im Pal. und Schwg. Stsch. sehr wenig grobk.

2. B. mit zahlreichen roten Flecken auf einer Seite: Einige tote Zn. etwas, sonst frei.

4. VI. 13. 9^h
sehr warm, kaum bewölkt.

Blühend; überall neue B., wenig alte von 1912.

1. B. 1912 vorwiegend grün mit roten Fecken, Nerven unters. gerötet: Wenig feink. 2—4 sehr wenig, 5—11 wenig. Stsch. sehr wenig. Spöffg. mit St. 1 und 12 frei.

2. B. 1912 gelbgrün: Sehr wenig.

a) Spitze: Zerstreute Zn. im Schwg. und Spöffg. etwas, sonst frei.

b) Mitte: Zerstreute Zn. im Mes. (Nähe von Bündeln) etwas, sonst frei.

c) Basis: Spuren bis sehr wenig, besonders im Schwg.; einige Zn. im Mes. etwas.

8. VIII. 13. $10^1/_2{}^h$
$+ 15°$C, leicht bewölkt.

B. 1913: Etwas. Rd. mehr als M. 2 Spuren, 3 wenig, 4—10 etwas bis mittelviel, 11 sehr wenig bis wenig. 1 und 12 frei. Stsch. wenig. Spöffg. sehr wenig.

14. X. 13. $11^1/_4{}^h$
etwa $+ 9°$C, klar.

B. 1913: Etwas bis mittelviel. Max. 2 sehr wenig. 3 und 4 etwas. 5—10 mittelviel. 11 sehr wenig. 1 und 12 frei. Stsch. mittelviel.

22. XI. 13. 12^h
$+ 11°$C, bewölkt.

B. 1913: Sehr wenig. 2 stellenweise Spuren. 3 Spuren häufiger als in 2. 4—9 Spuren bis sehr wenig. Einige Zellgruppen in 3—7 etwas. Stsch. sehr wenig. Zerstreute Zn. im Pal. u. Schwg. mittelviel (Reste).

22. XII. 13. $3^1/_4{}^h$
$+ 2{,}5°$C, bewölkt; 3 Tage vorher bis $-5°$C.

2 B. von 1913 untersucht: beide ohne St.

Zusammenfassung.

Von Dezember bis Anfang März ist Saxifr. umbrosa st.-frei. Wenig St. ist im April vorhanden und wird durch Frost zum größten Teil zum Verschwinden gebracht. Vor dem Absterben haben die vorjährigen B. im Juni wenig. Die neuen B. enthalten im August etwas und im Oktober etwas bis mittelviel; zur Zeit dieses Max. führen die erste Pal.-Sch. und die unterste Schwg.-Sch. bedeutend weniger St. als die übrigen Mes.-Schichten. Nach dem Max. nimmt St. schnell ab, nach Mitte November ist nur noch sehr wenig zu finden. Die Ep. ist stets st.-frei.

Saxifraga cordifolia.

Nordostseite des Alpinums im botan. Garten. 1 Jahrgang überwintert. Austrieb Mitte April – Anfang Juni. Das Absterben zur Zeit des Austriebes erfolgt sehr langsam und dauert etwa 2 Monate.

Bau: Etwa 13 Sch. am Rd. weniger, in der Mitte mehr. 2 und 3 Pal., 4 Übg., 5—12 lockeres Schwg. Npar. kollenchymatisch verdickt. Spöffg. obers. und unters. Kristalldrusen im Schwg. und Npar.

Es wurden a) der Rand und b) ein Seitennerv zwischen Rand und Blattmitte untersucht.

3. II. 13. 10^h
$+5{,}5^\circ$C, bewölkt.

B. 1912.

a) Rand: Stellenweise in 2—5 Spuren. Spöffg. obers. und unters. etwas.

b) Mitte: Nur in den Spöffg. St.

20. II. 13. 3^h
$+3^\circ$C, klar, windstill; 9^h -7°C.

B. 1912: Sehr wenig feink. 2 sehr wenig, 3—6 wenig, 7—8 sehr wenig, 9—12 Spuren. Spöffg. wenig.

6. III. 13. 3^h
$+7{,}5^\circ$C, etwas bewölkt. 2 Tage vorher $-2{,}5^\circ$C.

B. 1912. Anthocyan in den Pal. und in einigen Zellen der untersten Sch. des Schwg. Sehr wenig (weniger als am 20. II. 13).

a) Rand: Sehr wenig besonders in 3—5, sonst nur Spuren.

b) Mitte: 2—6 sehr wenig, unteres Schwg. frei oder feine Spuren. Stsch. sehr wenig. Spöffg. z. T. wenig.

9. IV. 13. $10^1/_4{}^h$

$+7°$C, leicht bewölkt, zeitweise Sonnenschein.

B. 1912. Etwas bis mittelviel. Rd. mehr als M.

a) Rand: Mittelviel, am meisten in 3—7 bis viel, unteres Schwg. weniger als das übrige Schwg. 1 und 13 etwas, die St. liegt hier besonders auf der Innenseite der Zellen. Spöffg. viel.

b) Mitte: Etwas. Die mittleren Sch. mittelviel, manche Zn. in der Nähe des Hn. viel, am meisten in 2 und 10—12. 1 und 13 ähnlich a. Spöffg. z. T. viel oder weniger. Stsch., Npar. etwas.

20. V. 13. 4^h

unbeständiges Wetter; $1^h + 11{,}5°$C.

B. 1912 sterben ab. Zahlreiche junge B. 1913 vorhanden.

1. B. 1912 dunkelgrün, nur einige kleine Stellen am Rand braun. Wenig bis etwas, am Hn. und äußersten Rd. weniger als im übrigen Gewebe. 2—9 wenig bis etwas. 10—12 wenig bis sehr wenig. 1 und 13 stellenweise wenig. Spöffg. z. T. mit St. Stsch. wenig, Npar. sehr wenig.

2. B. 1912 grün bis olivgrün, am Rand einige mm tot: Sehr wenig, M. mehr als Rd. Im Schwg. der Mitteschnitte zahlreiche Zn. und Z.-gruppen viel bis sehr viel.

3. B. 1912 zum Teil grün, z. T. rot, weiterhin abgestorben. Es wurden 3 Regionen, rot, gelbgrün und dunkelgrün untersucht.

a) gelblichgrün: Viel. Max. In den Sch. 3—6 sehr viel. Npar., Stsch. viel. Ep. jetzt weniger als sonst.

b) gelblichgrün bis rot: Nach der roten Region hin nimmt St. ab bis mittelviel.

c) gelblichgrün bis dunkelgrün: Nach der dunkelgrünen Region hin nimmt St. ab bis etwas und wenig. Menge etwa wie Blatt 1. Demnach liegt das Maximum in der gelblichgrünen Region des Blattes, die etwa 1 bis 1,5 cm breit war und zwischen rot und grün lag.

8. XIII. 13. 10^h

$+16°$C, leicht bewölkt.

B. 1913: Etwas (= etwas mehr als Blatt 1 am 20. V.)

a) Rand: Mehr als Mitte. 2 sehr wenig, 3 wenig, 4—7 etwas, 8—12 etwas bis wenig. 1 stellenweise Spuren, 13 sehr wenig. Spöffg. z. T. viel.

b) Mitte: 3—6 etwas, sonst nur Spuren bis sehr wenig. Stsch. Spuren. Einige Zn. des Npar. etwas. 1 und 13 fast frei, nur einige wenige Zn. Spuren. Spöffg. viel.

15. X. 13. 11^h
$+6^\circ$ C, trübe, Regen.

B. 1913: Wenig. 2—5 wenig, 6—11 sehr wenig oder Spuren. 12 wenig, 1 und 13 wenig, 13 oft mehr als das untere Schwg. Stsch. sehr wenig. Npar. Spuren. Spöffg. mit St. — Einige Zn. im Mes. treten hervor und haben wenig.

22. XI. 13. $11^3/_4{}^h$
$+11^\circ$ C, bewölkt.

B. 1913: Ähnlich 15. X. 13., etwas mehr am Rd. Ep. wie am 15. X.

22. XII. 13. 3^h
$+2{,}5^\circ$ C, bewölkt. 3 Tage vorher -5° C.

B. 1913: Sehr wenig feink. in 2—5. 6—12 frei oder Spuren. Stsch., Npar. frei. 1 und 13 Spuren. Spöffg. Spuren. Weniger als am 20. II. 13 und am 6. III. 13.

14. I. 14 $4^1/_2{}^h$
-8° C, zl. klar; scharfer Nordwind.

1. Rand, rötlich: Fast überall Spuren bis sehr wenig. 1 Spuren. 13 wenig.

2. Region vor dem Rand, rötlich: Feine Spuren zerstreut im Mes., im Pal. häufiger als im Schwg. Spöffg. sehr wenig. Tote Zn. wenig.

3. Nerv mit rötlichem Schimmer: Zerstr. Zn. im Schwg. sehr wenig und wenige tote Zn. mit wenig St., sonst frei.

Zusammenfassung.

Saxifraga cordifolia zeigt von den vier untersuchten Saxifr. am meisten Stärke. Im Januar und Februar sind Spuren zu finden; Ende Februar ist sehr wenig St. vorhanden, die durch Frost etwas vermindert wird. Sodann erfolgt eine allmähliche Zunahme bis zum Max. im Mai, und die größte St.-Menge (viel) tritt dann in den Blättern auf, welche schon stark verfärbt sind, und zwar in der gelbgrünen Region, während die rote weniger und die grüne bedeutend weniger führt. Die im Mai noch grünen B. haben weniger als im April. In den diesjährigen B. ist im August etwas, im Oktober und November wenig St. zu erkennen. Die Abnahme erfolgt allmählich und erreicht das Maximum im Dezember und Januar.

Fragaria vesca.

Am Kreuzberg = A. Am Hainberg zwischen d. Rohns und d. Geophysikal. Institut = B, besser beleuchtet als A.

Es sind Sommer- und Winterblätter zu unterscheiden. Die im Frühjahr erscheinenden großen Sommerblätter sterben im November und im Laufe des Winters ab. Der Austrieb der kleineren Winterblätter erfolgt im Herbst, ihr Absterben nach dem Austrieb der Sommerblätter, im Mai.

Bau: 7 Schichten. 1 und 7 großzellig. 2 und 3 Pal. 4 Übg., zuweilen schon Schwg., 5 u. 6 Schwg. Npar. etwas verdickt. Unter und über dem Hn. je 2 Schen. Koll. Spöffg. unters. Kristalldrusen.

29. I. 13. 10^h
klar; 9^h — 5° C (Frost seit d. 26. I.)

B. 1912 *A*: Spuren, in 2 u. 3 überall, in 4 stellenweise. 5 u. 6 frei. Npar. sehr wenig.

20. II. 13. 4^h
etwa + 2° C (9^h — 7° C) klar, windstill.

B. 1912 *A*: Spuren, ähnlich 29. I. 13.

25. II. 13. $3^1/_2{}^h$
+ 7° C (9^h — 5° C) klar.

B. 1912 *A*: Spuren. Rd. ähnlich 20. II. 13., in der Mitte weniger. Npar. und Koll. in einigen Zn. Spuren.

6. III. 13. $9^1/_2{}^h$
etwa + 10° C, bewölkt, feucht.

B. 1912 *A*: Ähnlich 25. II. 13, aber etwas weniger.

15. IV. 13. 12^h
etwa + 8° C, klar (vom 11.—14. IV. Frost bis — 1,5° C).

Treibend.

B. 1912 *B*: Sehr wenig, in der Nähe der Nerven wenig. Npar. sehr wenig.

11. VIII. 13. $11^1/_2{}^h$
mäßig warm, unbeständig.

A) 1. B. 1913, mittelgroß, ausgewachsen: Mittelviel bis viel. Mitte mittelviel, Rd. viel. 1 frei, 7 am Rd. Spuren auf der Innenseite stellenweise. Parsch. wenig. Npar. und Koll. etwas. Spöffg. mittelviel.

2. B. 1913, größer als 1, ausgewachsen: Etwas. 2 etwas weniger als 3—6; stellenweise mittelviel, am Hn. in 3—6 viel. 1 u. 7 frei. Koll. sehr wenig. Spöffg. wenig.

13. VIII. 13. 10^h
mäßig warm, unbeständig.

B) B. 1913: Mittelviel, ähnlich *A*, 2.

16. X. 13. *B* $11^1/_4$ h, *A* $11^3/_4$ h
+ 11° C, bewölkt, zeitweise Sonnenschein.

A) 2 große B. 1913:

1. Etwas, M. mehr als Rd., in der Nähe des Hn. in 3—6 mittelviel. 2 weniger als 3—6. Parsch. wenig. Npar. wenig. Koll. etwas. Spöffg. wenig.

2. Wenig, Verteilung ähnlich B. 1, in der Nähe des Hn. etwas.

B) 1. großes B. 1913, ähnlich *A,* 1 und *A,* 2: Wenig bis etwas.

2. kleineres B. 1913: Etwas, 2 weniger als 3—6, an den Nerven am meisten. Npar. mittelviel. Koll. viel. Spöffg. mittelviel. 1 u. 7 stellenweise Spuren und wenig am Hn.

21. XI. 13. *B* $11^1/_4$ h, *A* $12^1/_2$ h
etwa + 8° C, bewölkt.

A) 1. Großes Sommerb. v. Frühjahr 1913: Wenig im Mes. 2 u. 3 weniger als 4—6. An den Nerven etwas bis mittelviel. Npar., Koll. bis mittelviel. Parsch. etwas. 1 stellenweise Spuren, am Hn. etwas. 7 wenig, am Hn. etwas.

2. Winterblatt vom Herbst 1913: Etwas im Mes. Verteilung ähnlich B. 1. Am Nerv mittelviel bis viel. Npar. u. Koll. viel. Parsch. wenig bis etwas. 1 wenig auf der Innenseite, über den Nerven, besonders über d. Hn., mittelviel. 7 etwas auf der Innenseite, unter den Nerven, bes. Hn., mittelviel.

B) 1. Sommerblatt 1913, oliv: Wenig, zl. gleichmäßig im Mes. verteilt. Ob. Koll., Parsch. und angrenzende Zn. etwas. 1 u. 7 frei. Npar. frei. Unt. Koll. frei. Spöffg. meist mittelviel.

2. Sommerblatt 1913, olivgrün: Wenig. 2 weniger als 3—6. 1 u. 7 frei. Npar., Koll. etwas. Parsch. etwas.

3. Winterblatt v. Herbst 1913: Etwas, ähnlich *A,* 2.

23. XII. 13. *B* $11^1/_2$ h, *A* $12^1/_2$ h
+ 1° C, bewölkt, Schneeluft (3—4 Tg. vorher bis — 5° C).

A) 1. Sommerblatt 1913, groß: Spuren, bes. in 2 u. 3. 1 und 7 frei. Npar., Parsch. Spuren oder wenig in einzelnen Zn. Koll. frei. Spöffg. meist frei, einige wenige etwas.

2. Kleines Winterblatt: Mes. kaum Spuren. 1 und 7 frei. Npar., Koll. Spuren bis sehr wenig. Parsch. sehr wenig bis wenig.

B) 1. Sommerblatt 1913: Zerstreute Spuren, im Schwg. häufiger als Pal., sonst ähnlich *A,* 1. Spöffg. meist mittelviel.

2. Winterblatt: Spuren bis sehr wenig im Schwg. Npar., Koll. wenig bis etwas. Parsch. etwas. 1 und 7 am Hn. Spuren und sehr wenig. Spöffg. meist mittelviel.

14. I. 14. $3^1/_2{}^h$
$-5°$C (9^h $-9°$C) zl. klar, scharfer Nordwind.

2 Winterblätter von *A*: Weniger als am 29. I. 13.

1. Parsch. u. Npar. in einigen Zn. einige Körner, sonst frei.
2. Stellenweise in 2 und 3 Spuren.

19. V. 14. $5^1/_2{}^h$
sehr warm, klar.

3 Winterblätter von *A*.

1. Viel. Max. In 3 meist sehr viel. 1 stellenweise Spuren, 7 stellenweise sehr wenig. Npar. mittelviel. Parsch. etwas. Koll. viel. Spöffg. mittelviel und wenig.
2. Sehr wenig bis viel. 2 u. 3 viel, 4 etwas, 5 u. 6 sehr wenig, 1 und 7 frei. Npar., Koll. sehr wenig. Rd. weniger als M., unregelmäßig verteilt, an den Nerven in 2 u. 3 viel, sonst wenig oder etwas.
3. Etwas weniger als B. 2, Verteilung ähnlich.

Zusammenfassung.

Bei heftiger Kälte im Januar lassen einige Blätter nur in Npar. und Parsch. einige Körner erkennen, andere Spuren stellenweise in den oberen Schichten. Bei geringerem Frost sind Spuren in den oberen Schen. überall und sehr wenig im Npar. nachzuweisen. Im Februar verhalten sich die B. ähnlich. Nach stärkerem Frost gegen Ende Februar ist Anfang März weniger zu finden als am Anfang der Frostperiode. Mitte April ist sehr wenig vorhanden, wahrscheinlich infolge des leichten Frostes. Im Mai erreichen die Winterblätter das Maximum viel. Die Sommerblätter zeigen im August meist mittelviel und im Oktober meist etwas. Ende November führen die Sommerblätter wenig, die neuen Winterblätter etwas. Ende Dezember enthalten beide Spuren oder sehr wenig, bei *A* die Winterblätter weniger und bei *B* mehr als die Sommerblätter.

Potentilla verna.

Nach Süden gerichtete Böschung im Hohlweg vor Hofmannshof, nur die am 29. I. 13 u. 20. II. 13 untersuchten B. am Westhang des Kreuzbergs. Austrieb im Frühjahr und Herbst. Absterben Mai und einige im Herbst und Winter. Ob Sommer- und Winterblätter zu unterscheiden sind, wurde nicht so genau verfolgt wie bei Fragaria vesca.

Bau: 8 Schichten. 1 großzellig. 2—4 Pal. 5—7 Schwg. 8 etwas kleinzelliger als 1. Npar., Koll. ähnlich Fragaria vesca. Spöffg. auch obers., am häufigsten jedoch unters. Zahlreiche Kristalldrusen.

29. I. 13. 10^h
klar (9^h — 5° C), Frost seit dem 26. I.

Pflanze bereift.
Spuren fast überall im Mes. Npar. sehr wenig.

20. II. 13. $4^1/_2{}^h$
etwa + 2° C (9^h — 5° C), klar, windstill.

Fast völlig frei, nur einige wenige Zn. mit sehr feinen Spuren.

25. II. 13. 3^h
+ 7° C (9^h — 5° C), klar.

Spuren, bes. in 3 und 4.

18. III. 13. $3^1/_2{}^h$
+ 4° C, sehr veränderlich.

Leicht treibend.
Spuren bis sehr wenig, die oberen Mes.-Schen. mehr als die unteren.

17. IV. 13. $11^1/_2{}^h$
+ 13° C, klar (einige Tage vorher leichter Frost bis 1,5° C).

B. am Rd. leicht gerötet. Blühend.
Spuren, bes. in den mittl. Schen.

23. V. 13. 10^h
mäßig warm, bewölkt.

Ausgetrieben, blühend.

1. Blattzähne etwas gerötet, sonst olivgrün: Wenig bis etwas. 3—6 etwas.

2. Blattzähne stärker gerötet, sonst gelblichgrün mit rötlichem Schimmer, bes. in der Mitte: Ähnlich B. 1, etwas weniger.

3. Färbung wie B. 2, Spitze tot: Wenig. Nach der roten Region abnehmend bis frei.

11. VIII. 13. 10^h
kühl, Regenschauer.

2 B. 1913.

1. Bis zur Hälfte der Einzelblättchen mit rötlichem Schimmer: Viel. 2 etwas bis mittelviel; 3—7 viel bis sehr viel. 1 u. 8 frei.

2. Kleiner als B. 1, nur B.-Zähne gerötet: Sehr viel. 2 viel. 3—7 sehr viel. 1 frei, 8 stellenweise sehr wenig.

16. X. 13. $11^1/_2{}^h$
etwa + 11° C, bewölkt, zeitweise Sonnenschein.

1. B. gleichmäßig grün: Mittelviel bis viel. 2 wenig. 3—7 mittelviel bis viel. 1 frei, 8 stellenweise etwas.

2. B. mit leicht gerötetem Rand: Mittelviel. Umgekehrtes Verhalten wie B. 1 in der einen Hälfte: 2—5 mittelviel, 6 u. 7 wenig; in der anderen Hälfte: 2 etwas weniger als 3—7.

21. XI. 13. $11^1/_2{}^h$
+ 8° C, bewölkt.

1. B. vom Frühjahr 1913, groß: Einige Zellgruppen viel und Spöffg. etwas, sonst frei.

2. B. vom Frühjahr 1913, frischeres Grün als B. 1, groß: Wenig, bes. in 3—6.

3. B. mittelgroß, wahrscheinlich vom Herbst 1913: Mittelviel. Schwg. bedeutend mehr als Pal. Npar., Spöffg. mittelviel.

4. B. klein, wahrscheinlich vom Herbst 1913: Mittelviel. 4—7 bedeutend mehr als 2 und 3. Npar., Spöffg. mittelviel.

23. XII. 13. 12^h
+ 1° C, bewölkt, Schneeluft (3—4 Tg. vorher bis — 5° C).

Spuren bis sehr wenig im Npar. und Parsch. Spöffg. wenig. Einige Schnitte in 3 sehr schwache Spuren.

14. I. 14. $2^3/_4{}^h$
— 5° C, zl. klar, scharfer Nordwind.

3 B. untersucht.

Spuren fast überall im Mes., ähnlich 29. I. 13. Spöffg. z. T. wenig.

Zusammenfassung.

Im Januar sind fast überall im Mes. Spuren nachzuweisen, ebenfalls Spuren im Februar. Mitte März Spuren bis sehr wenig; Mitte April Spuren bes. in den mittl. Schichten. Die im Mai absterbenden B. enthalten wenig bis etwas. Die neuen B. zeigen im August viel bis sehr viel, im Oktober mittelviel bis viel. Ende November lassen die älteren B. wenig, die jüngeren vom Herbst mittelviel erkennen. Ende Dezember sind im Npar., Parsch. und Spöffg. Spuren, sehr wenig und wenig zu finden und in 3 scheinbar sehr schwache Spuren vorhanden.

Poterium Sanguisorba.

Westabhang des Kreuzberges. Austrieb und Absterben ähnlich Potentilla. Ob Sommer- und Winterb. zu unterscheiden sind, wurde nicht genau verfolgt.

Bau: 6 Schichten. — 1 und 6 großzellig. 2 u. 3 Pal. 4 u. 5 Schwg. Spalte zwischen 4 u. 5. Kristalldrusen.

29. I. 13. 10^h
klar (9^h — 5° C), Frost seit dem 26. I.

Sehr feine Spuren im Pal.

20. II. 13. $4^1/_2{}^h$
etwa + 2° C, klar, windstill (9^h — 7° C.)

Überall Spuren, deutlicher und mehr als am 29. I. 13.

6. III. 13. $9^1/_2{}^h$
etwa 10° C, bewölkt.

Feine Spuren, mehr als am 29. I. 13 und weniger als am 20. II. 13.

10. IV. 13.
bewölkt, Regen.

Beginnt zu treiben.
Spuren.

25. IV. 13. 10^h
mäßig warm, bewölkt.

Zahlreiche neue und absterbende Blätter.

1. B. normal grün: Wenig. 3 wenig bis etwas.
2. B. olivgrün: Ähnlich B. 1.
3. Spitze des B. beginnt abzusterben: Wenig.
4. Rand des B. braun: Spuren bis sehr wenig.

11. VIII. 13. $11^3/_4{}^h$
kühl, Regenschauer.

1. Endblättchen: Viel. Ep., 1 u. 6 frei.
2. Seitenblättchen: Viel. 1 u. 6 frei.
3. Endbl. von einem anderen Hauptblatt als B. 1 u. 2: etwas, stellenweise mittelviel.

16. X. 13. 12^h
etwa + 12° C, bewölkt, zeitweise Sonnenschein.

3 B. untersucht.
Etwas, stellenweise mittelviel.

21. XI. 13. $12^3/_4{}^h$
(9^h + 6° C), bewölkt.

1. B. aus der Peripherie der Rosette, olivgrün: Spuren bis sehr wenig, am meisten in 3—5.

2. B. jünger als B. 1, aus der Mitte der Rosette, grün: Wenig bis etwas, 3—5 wenig bis etwas.

23. XII. 13. 1^h

$+1^\circ$ C, bewölkt, Schneeluft. (3 –4 Tage vorher bis -5° C).

1.| 2.| B. olivgrün: Feine Spuren in 2 u. 3.

3. B. jünger, kleiner als B. 1 und 2: Feine Spuren im Pal. und Schwg.

31. I. 14. $12^3/_4{}^h$

$+6^\circ$ C, Bewölkung und Sonnenschein wechselnd.

Sehr feine Spuren, bedeutend weniger als am 29. I. 13.

Zusammenfassung.

Ende Januar finden sich mehr oder weniger Spuren; ebenfalls im Februar, Anfang März und Anfang April Spuren. Gegen Ende April führen die absterbenden B. als Max. wenig bis etwas. Die neuen B. zeigen im August meist viel, einige etwas bis mittelviel, und im Oktober etwas (stellenweise mittelviel). Ende November findet sich in den älteren B. sehr wenig oder nur Spuren, in den jüngeren dagegen wenig bis etwas. Ende Dezember sind feine Spuren zu erkennen und in den jüngeren B. häufiger nachzuweisen als in den älteren. Die Ep. ist stets frei.

Geum urbanum.

Am Kreuzberg. Überwinternde Rosette, deren B. beim Austrieb der Blütensprosse im April und Mai absterben.

Bau: meist 7 Schichten. 1 großzellig. 2 Pal. 3—6 Schwg. 7 kleinzelliger als 1. Spöffg. unters. u. obers.

29. I. 13. 10^h

-5° C, klar.

2 Spuren. Spöffg. z. T. wenig.

20. II. 13. $4^1/_2{}^h$

Ähnlich 29. I. 13, bes. in 2. Spöffg. wenig und viel.

6. III. 13. $9^3/_4{}^h$

Spuren überall. M. mehr als Rd. Am Rd. bis sehr wenig.

10. IV. 13.

Treibend. B. mit einigen braunen Flecken. Sehr wenig. In 3 oft wenig und etwas.

11. VIII. 13. $11^1/_2{}^h$

2 neue Rosettenblätter.
1. Kleines B.: Etwas.
2. Mittelgroßes B.: Viel. 1 u. 6 Spuren und wenig.

16. X. 13. $11^1/_4{}^h$

1. Großes B.: Wenig.
2. Kleiner als B. 1: Wenig bis etwas.

21. XI. 13. $12^1/_2{}^h$

1. Großes B.: } Wenig.
2. Kleiner als B. 1: }

23. XII. 13. $12^1/_2{}^h$

Spöffg. meist etwas oder mittelviel.

19. V. 14. $5^1/_2{}^h$

. sehr warm, klar.

Wenig, stellenweise etwas.

Zusammenfassung.

Ende Januar sind in der Pal.-Schicht Spuren und in den Spöffg. wenig zu finden, ebenfalls im Februar. Anfang März sind die Spuren häufiger. Anfang April ist sehr wenig und Mitte Mai wenig (stellenweise etwas) vorhanden. Die neuen B. zeigen im August etwas und viel, im Oktober wenig bis etwas und Ende November wenig. Im Dezember lassen nur die Spöffg. etwas oder mittelviel erkennen.

Dianthus plumarius.

Botan. Garten. — Austrieb April, Mai. Absterben Mai.

Bau: Ep. obers. und unters. aus großen Zn. Obere Pal. 2 Schichten, denen eine Sch. aus vorwiegend rundlichen Zn. folgt. Untere Pal. 1—2 Schichten, die zweite Schicht ist meistens noch als Pal.-sch. zu bezeichnen. An die unteren Pal. schließt sich wie oben eine Sch. rundlicher Zellen an. Die Mitte wird von meist großen rundlichen Zn. ohne oder mit sehr wenig Chlorophyll ausgefüllt (Wassergewebe) und zuweilen von Chlorophyllzellen durchquert.

Chlorophyllgewebe = Chg.
Wassergewebe = Wg. — Kristalldrusen, meist im Wg.

10. II. 13. 10^h

etwa $+6$ bis 7°C, bewölkt.

Etwas bis mittelviel. Oberseite mehr als Unters. Chg. etwas bis mittelviel, am meisten in der zweiten Palsch. der Ober-

seite. Wg. und Parenchymscheiden stellenweise Spuren oder sehr wenig. Spöffg. Spuren.

20. II. 13. 4^h
etwa $+2°$ C, klar, windstill; 9^h $-7°$ C.

Feine Spuren in der zweiten Sch. am Rd. und über dem Hn.

7. III. 13. 10^h
$+10°$ C, bewölkt.

Chg. Spuren bis sehr wenig. Oberseite mehr als Unterseite. Wg. kaum Spuren.

11. IV. 13. 4^h
etwa $+2°$ C, morgens Schneeschauer.

Mittelviel, Max. Am wenigsten in Pal. 1, am meisten in Pal. 2 der Oberseite. Wg. und Parsch. stellenweise Spuren.

8. V. 13. 10^h
kühl, bewölkt.

Ausgetrieben. Die unteren B. (1912) sterben ab.

1. B. grün: Wenig im Chg., Wg. Spuren.

2. B. an der Spitze etwa 5 mm abgestorben, sonst grün: Ähnlich B. 1, stellenweise im Chg. etwas mehr.

3. B. etwa $^1/_3$ rot gefärbt, sonst grün: Etwas. Die eine Hälfte des Blattes etwas bis mittelviel, die andere wenig. Wg. zuweilen Spuren.

4. B. über $^3/_4$ gerötet:

a) rote Zone: Eine Anzahl der Pal., besonders auf der Unterseite, mittelviel und Spöffg. mit St., sonst frei.

b) unterhalb der roten Zone: Einige wenige Zn. etwas, sonst frei.

8. VIII. 13. 10^h
$+16°$ C, leicht bewölkt.

2 B. untersucht.

1. B. 1913, Fasern verdickt: Etwas. Chg. etwas, einige Zn., Gruppen und Areale treten hervor. Wg. Spuren. Spöffg. etwas.

2. B. 1913, Fasern verdickt: Ähnlich B. 1, am meisten in der oberen zweiten Pal.-Sch.

14. X. 13. $10^3/_4{}^h$
etwa $+9°$ C, klar.

2 B. untersucht.

Weniger als am 8. VIII. 13, gleichmäßiger verteilt im Chg. als am 8. VIII.

22. XI. 13. 12^h
$+11°$ C, bewölkt, feucht.

Mehr als am 14. X. 13. Etwas. Die obere zweite Pal.-Sch. zeigt am meisten. Wg. zuweilen Spuren. Spöffg. z. T. wenig.

22. XII. 13. $2^3/_4{}^h$
$+3°$ C, bewölkt (2—3 Tg. vorher bis $-5°$ C).

Sehr wenig. In der Nähe des Hn. in der zweiten oberen Pal.-Sch. wenig. Wg. frei. Spöffg. z. T. sehr wenig.

Ein zweites B. zeigt noch weniger.

14. I. 14. 4^h
-7 bis $-8°$ C, klar.

Sehr feine Spuren stellenweise in der zweiten Pal.-Sch., besonders am Rd.

Zusammenfassung.

Anfang Februar zeigt Dianth. plum. etwas bis mittelviel Stärke. Eine Frostperiode gegen Ende Februar bewirkt eine Verminderung der St.-Menge bis auf Spuren. Nach dem Frost ist Anfang März sehr wenig vorhanden. Zunahme bis zum Max. mittelviel im April. Vor dem Absterben im Mai ist die St.-Menge geringer als im April. In den jungen B. findet sich im August etwas, Mitte Oktober etwas weniger als im August und Ende November wieder etwas mehr als im Oktober. Hierauf erfolgt eine schnelle Abnahme: Sehr wenig im Dezember und Spuren im Januar.

Dianthus Caryophyllus.

Botan. Garten. — Austrieb April, Mai. Absterben Juni.

Bau: Ähnlich Dianth. plumarius.

Chlorophyllgewebe = Chg.
Wassergewebe = Wg.

10. II. 13. $10^1/_2{}^h$
bewölkt, $9^h + 6°$ C.

Wenig, äußerst feink. Oberes Chg. mehr als unteres Chg., am meisten in der zweiten Sch. des oberen Chg. Wg. stellenweise Spuren. Einige Spöffg. Spuren.

20. II. 13. 10^h
klar, windstill; $9^h - 7°$ C.

2 Blätter unters. B. 1 frisch; B. 2 konserviert.

1. Anthocyan in der ersten Pal.-Sch. der Ober- und Unterseite. Spuren in der zweiten Pal.-Sch. des oberen und unteren Chg. am Rand, sonst frei.

2. Spuren häufiger als in B. 1.

7. III. 13. 10^h

etwa $+9°$ C, bewölkt.

Sehr wenig. Oberes Chg. mehr als unteres Chg., bes. in der oberen zweiten Schicht. Wg. und Parenchymscheiden stellenweise Spuren.

9. IV. 13. $11^1/_2{}^h$

etwa $+10°$ C, leicht bewölkt.

Beginnt auszutreiben.

Mittelviel. Oberes Chg. mehr als unteres. Am meisten St. zeigen die zweite u. dritte des oberen Chg. am Rand und über dem Hn. Wg. und Par.-Scheiden stellenweise Spuren. Spöffg. z. T. Spuren oder wenig. Ep. frei.

8. V. 13. 5^h

Sonnenschein, kühl (an den Tagen vorher kühler regnerischer W.)

Ausgetrieben.

Wenig bis etwas. Rd. mehr als M. Oberes Chg. mehr als unteres. Wg. zuweilen Spuren. Spöffg. sehr wenig.

2. VI. 13. $4^1/_2{}^h$

sehr warm, klar; 1^h c. $+25°$ C.

Stark ausgetrieben. Blütenknospen beginnen aufzubrechen. B. 1912 sterben ab.

1. B. 1912 dunkelgrün, an der Spitze kleine braune Punkte: Wenig. Oberes Chg. bedeutend mehr als unteres. Rd. mehr als Mitte. Areale in der oberen zweiten u. dritten Sch. mittelviel, bes. am Rd. Spöffg. viel.

2. Oberer Teil des B. olivgrün, unterer Teil gelblich: Außer den Spöffg., die meist viel aufweisen, frei.

3. B. gelb: Einige Zn. im H.-Bündel und Spöffg. etwas, sonst frei.

8. VIII. 13. 12^h

$+15°$C, leicht bewölkt.

2 B. 1913 untersucht.

1. Viel bis sehr viel. Oberes Chg. etwas mehr als unteres. Die zweite Pal.-Sch. beider Chg. am meisten, in der oberen sehr viel. Wg. und Parsch. Spuren oder zuweilen etwas. Spöffg. viel.

2. Viel bis sehr viel. Die zweite Pal.-Sch. beider Chg. sehr viel. Wg. Spuren oder mehr. Spöffg. viel.

14. X. 13. 12^h
$+10^\circ$ C, klar.

2 B. 1913 untersucht.

1. Mittelviel bis viel.

a) Oberes Chg.: Erste Pal.-Sch. wenig, zweite und dritte viel.

b) Unteres Chg.: Erste Pal.-Sch. etwas, zweite mittelviel. Wg. Spuren. Spöffg. wenig und mehr.

2. Mittelviel. — Verteilung ähnlich B. 1.

21. XI. 13. $11^1/_2{}^h$
$+2{,}5^\circ$ C, bewölkt, feucht.

Etwas. Oberes Chg. mehr als unteres. Wg. und Parsch. zerstreute Spuren. Spöffg. wenig.

Ein zweites Blatt zeigt weniger.

23. XII. 13. $2^1/_2{}^h$
$+1^\circ$ C, bewölkt, Schneeluft. 3—4 Tg. vorher bis -5° C.

2 B. untersucht.

1. Wenig, besonders in der zweiten und dritten Schicht des oberen Chg. Wg. und Parsch. in einigen wenigen Zn. Spuren oder sehr wenig. Spöffg. zum größten Teil frei, einige mit Spuren.

2. Stellenweise Spuren oder sehr wenig, meist nur im oberen Chg. Wg. frei. Spöffg. frei.

14. I. 14. $4^1/_2{}^h$
-8° C, zl. klar, scharfer Nordwind.

2 B. untersucht: Beide ohne St.

Zusammenfassung.

Dianth. Caroph. ist frostempfindlicher als Dianth. plum. und ist im Januar völlig st.-frei. Anfang Februar ist wenig St. vorhanden, die durch eine Frostperiode am Ende des Monats bis auf Spuren zum Verschwinden gebracht wird. Nach dem Frost findet sich Anfang März sehr wenig. Zunahme bis zum Max. mittelviel Anfang April. Im Mai ist wenig bis etwas und Anfang Juni in den absterbenden B. wenig St. zu finden. Die größte Menge zeigen die jungen B. im August = viel bis sehr viel. Auch im Oktober haben sie noch große Mengen — mittelviel bis viel —, Ende November etwas. Dann erfolgt Abnahme bis wenig oder Spuren im Dezember, schließlich schwinden auch die Spuren.

Asarum europaeum.

Kreuzberg und Westhang des Hainberges zwischen Rohns u. d. Geophysikalischen Institut. Am Kreuzberg mehr beschattet als am Hainberg. 1 Jahrgang überwintert. Austrieb April—Mai. Absterben Mai.

Bau: 7—8 Sch. 1 großzellig. 2 Pal. 3—7 Schwg. 8 kleinzelliger als 1. Spöffg. hauptsächlich nur unters., einige auch obers. Npar. kollenchymatisch verdickt. Eine Sch. Koll. unter dem Hn. Zwischen 7 und 8 eine Spalte.

18. I. 13. 4^h

etwa $+5°$ C, bewölkt, Kreuzberg.

Ohne St.

19. II. 13. 10^h

klar, Ostwind. 9^h $-5°$ C, Kreuzberg.

Stellenweise im Schwg. Spuren. Spöffg. z. T. wenig.

7. III. 13. 3^h

$+9°$ C, vorwiegend bewölkt, Kreuzberg.

1. B. von der Südseite einer Anhöhe: Einige Zn. in der Nähe des Hn. und einige Spöffg. Spuren, sonst frei.

2. B. von der Nordseite derselben Anhöhe: Pal. stellenweise Spuren. Schwg. Spuren bis sehr wenig, besonders in 3 und 4.

12. IV. 13. 10^h

klar, um 9^h $-0{,}7°$ C, vom 11.—14. IV. kalte Nächte. Kreuzberg.

Treibend.

Wenig, in 3 und 4 am meisten. Pal. Spuren bis sehr wenig. Schwg. sehr wenig bis wenig. Einige Zn. u. Gruppen des Schwg. etwas, so in der Nähe von Bündeln. Am Hn., Stsch. mittelviel.

16. V. 13. 11^h

warm (1^h $+22°$ C), Sonnenschein. Kreuzberg.

Junge B. vorhanden, die alten sterben ab. Die untersuchten 4 B. von verschiedenen Pflanzen, 3 und 4 besser beleuchtet als 1 und 2.

1. B. gleichmäßig dunkelgrün: Ähnlich 12. IV. 13.

2. B. etwas helleres Grün als B. 1: Ähnlich Blatt 1.

3. B. gelblich-grün, beginnt am Rand abzusterben, etwa 2 mm braun: Etwas. M. mehr als Rd. Max.

a) Mitte: Pal. wenig. 3—5 etwas bis mittelviel. 6 und 7 sehr wenig. Stsch. und angrenzende Zn. mittelviel. Npar. Spuren. 1 u. 8 frei. Spöffg. z. T. Spuren.

b) Rand: 2 u. 3 etwas bis mittelviel. 4 etwas, 5–7 sehr wenig. 1 u. 8 frei. Spöffg. z. T. Spuren.

4. B. gelbgrün, zur Hälfte tot: Ähnlich Blatt 1.

13. VIII. 13. 11^h

mäßig warm, unbeständig.

2 B. 1913 aus dem Hainberg untersucht.

Wenig bis etwas. M. mehr als Rand. Pal. Spuren oder sehr wenig. 3—5 etwas. 6 und 7 sehr wenig. 7 zum größten Teil frei. 1 und 8 frei. Spöffg. meist viel. Stsch. mittelviel. Npar. sehr wenig oder Spuren.

16. X. 13. $11^1/_2{}^h$

etwa $+11°$C, vorwiegend bewölkt. Hainberg.

Spuren, besonders in 2—5. Stsch. Spuren. 1 u. 8 frei. Spöffg. z. T. viel.

18. X. 13. $11^1/_2{}^h$

etwa $+10°$C, klar. Kreuzberg.

Spuren bis sehr wenig zerstreut im Mes. Stsch. und den Bündeln benachbarte Zn. sehr wenig. 1 u. 8 frei. Npar. Spuren. Spöffg. z. T. viel und wenig.

21. XI. 13. 11^h

bewölkt, zeitw. Sonnenschein; um 9^h $+6°$C.

2 B. aus dem Hainberg.

Stellenweise zerstreute Spuren im Schwg. Stsch. Spuren. Spöffg. z. T. viel.

23. XII. 13. { Hainberg $11^1/_2{}^h$ / Kreuzberg $12^1/_2{}^h$

etwa $+1°$C, bewölkt, Schneeluft. 3 Tg. vorher bis $-5°$C.

Das Mes., Ep., Stsch. u. Npar. beider B. ist st.-frei, nur die Spöffg. z. T. etwas. Die untere Ep., die August bis November noch nicht abgespalten war, berührt jetzt die Schicht 7 an vielen Stellen nicht mehr.

Zusammenfassung.

Im Januar ist Asar. europ. st.-frei. Die ersten Spuren erscheinen Mitte Februar. Es erfolgt eine allmälige Zunahme bis zum Max. etwas bis mittelviel, das in den gelblich-grünen B. vor dem Absterben im Mai nachzuweisen ist. Die neuen B. haben im August wenig bis etwas, im Oktober und November mehr oder weniger Spuren, nur die Spaltöffnungen lassen noch viel erkennen. Im Dezember sind die B. mit Ausnahme der Spöffg., die etwas zeigen, st.-frei. Die Ep. ist stets st.-frei.

Torilis Anthriscus.

Westhang des Kreuzbergs. Nur in milden Wintern zu finden, Ende Dezember 1912 und Januar 1913 in großer Menge etwa 10 cm hohe Pflanzen, nach dem kalten Winter 1913/14 erst Mitte Mai 1914 ausgetrieben. Absterben der Grundblätter im Mai beim Austrieb der Blütensprosse.

Bau: meist 7 Sch. 2 lange Pal., in der Mitte oft 2 Pal.-Sch. 3—6 Schwg. 7 etwas kleinzelliger als 1. Spöffg. unters. Unterste Schicht des Npar. etwas verdickt. Obers. und unters. einzellige Haare.

29. I. 13. 10^h
klar; um 9^h morgens $-5°$ C.

Pflanze bereift.
Ohne St.

Im Februar nicht untersucht.

6. III. 13. $9^1/_2{}^h$
etwa $+10°$ C, bewölkt.

Spuren im Mes.

10. IV. 13.
bewölkt, Regen.

Beginnt zu treiben.

3 Blättchen (a, b, c) von demselben Hauptblatt, d von einem anderen Hauptblatt.

a) und b) quer geschnitten: Etwas bis mittelviel. Rd. mehr als M. 2 in der Mitte sehr wenig, am Rd. mittelviel. Am Rd. in allen Sch. des Schwg. viel, in der Mitte und in der untersten viel, die überhaupt am meisten St. führt, bis sehr viel. 1 u. 7 frei. Parsch. mittelviel. Npar. viel bis sehr viel. Spöffg. frei.

c) Blättchen längs: Etwas bis mittelviel. An der Spitze in allen Schichten viel. Mitte u. Basis nur in 6 viel bis sehr viel.

d) quer: Viel bis sehr viel im Mes., Stsch. und Npar. 1 u. 7 frei. Spöffg. z. T. Spuren.

6. V. 13. 3^h
$+7°$ C, Regen.

Pfl. stark treibend. Die grundständigen B. sterben ab.

a) Blättchen gleichm. grün, von einem scheckigen Blatt: Sehr wenig bis sehr viel. Die eine Hälfte u. Mitte sehr wenig, die andere Hälfte sehr viel in allen Sch. des Mes. 1, 7 frei. Ein anderes B. viel an beiden Rändern und im Npar., Mitte sehr wenig.

b) B. halb grün, halb rot: Ähnlich a.
c) B. gleichmäßig dunkelrot: Sehr viel in allen Sch. des Mes., Parsch., Npar. 1 u. 7 frei. Spöffg. z. T. etwas oder wenig.
d) B. bleich- bis hellrot: Spöffg. zum größten Teil etwas, sonst frei.

Zusammenfassung.

Im Winter ist T. Anthriscus st.-frei, Anfang März sind Spuren zu finden. Große St.-Mengen haben die B. im April und sie erreichen das Max. Anfang Mai, indem die dunkelrot gefärbten B. sehr viel aufweisen; in den vorwiegend grün und hellrot gefärbten B. ist weniger vorhanden als in den dunkelroten. Die Ep. ist stets st.-frei.

Bellis perennis.

Botan. Garten. Überwinternde Rosette. Treibt und blüht während des ganzen Jahres. Hauptaustrieb April. Absterbende Blätter sind nicht untersucht.

Bau: 2 Schichten Pal., auf die 1 Übg. und etwa 4—5 Schichten Schwg. folgen. Spöffg. obers. und unters.

23. I. 13. 10^h
leicht bewölkt. $9^h + 1°$ C.

Spuren, bes. in den Pal.

31. I. 13. 10^h
Schnee bis 11 Uhr. $9^h + 1°$ C, Tauwetter;
vom 26.—30. I. Frost bis $-5°$ C.

Ohne St.

20. II. 13. $3^1/_2{}^h$
$+3°$ C, klar, windstill. $9^h - 7°$ C.

Sehr wenig feink.

1. III. 13. 10^h
klar. $9^h - 1{,}2°$ C.

Spuren bes. in den Pal. Umgebung des Hn. frei, nur Stsch. sehr wenig.

11. IV. 13. 10^h
Schneegestöber. $9^h + 1{,}5°$ C.

Ausgetrieben, blühend. Es ist unwahrscheinlich, daß das untersuchte B. den Winter überstanden hat.

Überall im Mes. wenig feink., Umgebung des Hn. Spuren bis sehr wenig. Stsch. etwas grobk. Untere Ep. wenig.

9. VIII. 13. $10^1/_2{}^h$
$+14^\circ$C, trübe.

2 B. untersucht.
Ähnlich 11. IV. 13.

14. X. 13. 11^h
etwa $+9^\circ$C, klar.

2 B. untersucht.
Etwas bis mittelviel, sehr feink., zl. gleichmäßig im Mes. verteilt. Stsch., das Hauptbündel rings umschließend, mittelviel grobk. Npar. Spuren. Obere und untere Ep. Spuren. Spöffg. Spuren oder mehr.

22. XI. 13. 12^h
$+11^\circ$C, bewölkt.

Sehr wenig feink., bes. in Pal. und Übg. Sch. mittelviel grobk.

22. XII. 13. 3^h
$+2^\circ$C, bewölkt (2—3 Tg. vorher bis -5°C).

2 B. aus der Region zwischen Mitte u. Rand der Rosette. Feine Spuren in Pal. u. Übg. Stsch. sehr wenig grobk.

Zusammenfassung.

An milden Wintertagen sind in den Blättern von Bellis perennis St.-Spuren zu finden, die erst durch Frost zum Verschwinden gebracht werden. Im April ist wenig sehr feinkörnige St. vorhanden, grobkörnige nur in der Stsch. — Am meisten St. tritt im Oktober auf = etwas bis mittelviel. Hierauf erfolgt Abnahme bis zum Minimum frei zur Zeit des Frostes.

Hieracium Pilosella.

Nach Süden gerichteter Hang im Hohlweg vor Hofmannshof. Überwinternde Rosette. Hauptaustrieb April—Mai, einige im Herbst. Absterben beim Austrieb.

Bau: 8—9 Sch. 2 und 3 Pal. 4 Übg. 5—8 Schwg. 9 etwas kleinzelliger als 1. Unter dem Hn. 1 Sch. Koll. Spöffg. unters. und obers. Unterseite mit Sternhaaren. Auf der Oberseite oft am Rd. Haarbüschel aus langgestreckten Zn., unters. seltener.

19. I. 13. 4^h
etwa $+5^\circ$C, wenig bewölkt.

Ohne St.

25. II. 13. $3^1/_2{}^h$
$+7^\circ$ C, klar. 9^h -5° C.

Stellenweise Spuren, bes. in den mittleren Sch. Stsch. sehr wenig feink.

18. III. 13. 4^h
c. $+4^\circ$ C, sehr veränderlich.

Spuren bis sehr wenig. Rd. weniger als M. Pal. Spuren. 4—7 oft sehr wenig. Einige Zn. der Stsch. wenig grobk.

17. IV. 13. 11^h
$+13^\circ$ C, klar.

B. hat an der Spitze einige rote Flecken.

Wenig. Rd. mehr als M., am meisten in 3, am Rd. hat 3 etwas.

23. V. 13. 10^h
warm, Sonnenschein.

Junge B. vorhanden, die äußersten B. der Rosette sterben ab.

1. B. vorwiegend grün, an einem Rande roter Fleck etwa 5 mm lang und 2 mm breit: Etwas bis mittelviel. 2—4 etwas, 5—7 mittelviel. 8 etwas, 1 und 9 frei. Stsch. sehr wenig. Npar. zum größten Teil frei oder geringe Spuren.

2. B. gerötet (der rote Farbstoff liegt in der Epidermis und in der ersten Pal.-Sch.). 2 Regionen des B. untersucht:

a) Zwischen Mitte und Spitze, überall gerötet, mittelviel, in 2 und 7 nur etwas. Stsch. und Npar. Spuren.

b) Basis vorwiegend rot, eine Seite schwach grün: Mittelviel bis viel. Max. 2 weniger als das übrige Mes., 4—7 viel. Stsch. sehr wenig feink. und etwas grobk. Npar. Spuren. 1 und 9 frei. Koll. frei. Spöffg. etwas.

11. VIII. 13. 10^h
mäßig warm.

B. 1913: Etwas feink. In 2 nur wenig. Untere Stsch. mittelviel grobk. 1 und 9 frei. Spöffg. z. T. etwas oder wenig.

16. X. 13. $11^1/_2{}^h$
etwa $+11^\circ$ C, bewölkt, zeitweise Sonnenschein.

Wenig. Pal. weniger als Schwg., nur in 3 und 4 Zn. mit mehr als im übrigen Pal. 1 und 9 frei. Spöffg. wenig. Unt. Stsch. wenig grobk. Npar., Koll. frei oder Spuren.

21. XI. 13. $11^1/_2{}^h$
bewölkt. 9^h $+6^\circ$ C.

1. B. vom Rand der Rosette: Sehr wenig. Pal. und 4 sehr wenig bis wenig feink. Schwg. Spuren. 1 und 9 frei. Spöffg. z. T. frei oder sehr wenig. Npar., Stsch., Koll. frei.

2. B. aus der Region zwischen Mitte und Peripherie der Rosette: Spuren in 2—4. Unt. Stsch. mittelviel grobk.

22. XII. 13. 12^h
$+3^\circ$C, bewölkt. 2—3 Tg. vorher -5°C.

1. 2 B. vom Rand der Rosette: Spöffg. z. T. wenig, sonst frei.

2. 1 B. aus der mittleren Region der Rosette: Sehr feine Spuren in einigen Pal. am und vor dem Rd.

Zusammenfassung.

Im Januar ist Hieracium Pil. völlig st.-frei, im Februar treten die ersten Spuren auf. Allmähliche Zunahme bis zum Max. vor dem Absterben im Mai. Am meisten St. haben im Mai die geröteten B., mittelviel bis viel, besonders an der Basis, die zur Hälfte rot gefärbt ist und noch einen grünlichen Schimmer hat. Die neuen B. zeigen im August etwas, im Oktober wenig, im November sehr wenig. Im Dezember sind nur sehr feine Spuren in zerstreuten Pal. und wenig in einigen Spaltöffnungen zu finden. Die Ep. ist stets st.-frei.

Viola silvatica.

Kreuzberg und am 3. u. 23. XII. 13 vor dem Eulenturm am Hainberg. Austrieb April -Mai, Absterben beim Austrieb.

Bau: 7 Sch. 1 aus sehr großen und außerordentlich großen Sekret-Zn. 2 Pal. 3 Übg. 4—6 Schwg. Das ganze Mesoph. sehr kleinzellig. 7 etwas kleinere Zn. als 1. Hn. oben und unten vorgewölbt. Über und unter dem Hn. je 1 Sch. kollenchym. verdickte Zn. Spöffg. unters., oberseits nur an der Wölbung über dem Hn. Kristalldrusen im Mes. und Npar. in oft sehr großen Zn.

3. II. 13. 4^h
etwa $+7^\circ$C, bewölkt, Regen.

Anthocyan reichlich in 2 und 6. Feine Spuren in 3 und zuweilen in 4—6.

25. II. 13. 3^h
$+7^\circ$C, klar. 9^h -5°C.

Sehr wenig feink., am meisten in 3 und 4 (= bis wenig), 2 und 6 am wenigsten. Stsch., Npar. sehr wenig. Ein zweites Blatt zeigt sehr wenig bis wenig, in den Schnitten der Mitte fast überall wenig.

14. III. 13. 3h
+ 12° C, zeitweise Sonnenschein.

Ober- und Unterseite des B. rot.
Wenig; am meisten in 3, zuweilen bis etwas.

10. IV. 13.
bewölkt, Regen.

Treibend. 2 B. untersucht.
1. B. 1912: Mittelviel. M. mehr als Rd.

a) Mitte: Mittelviel. 2 Spuren bis sehr wenig. 3 viel bis sehr viel an manchen Stellen. 4 mittelviel bis viel, 5 u. 6 etwas bis mittelviel. 1 und 7 frei. Spöffg. frei. Ssch. Spuren. Npar. frei.

b) Rand: Etwas bis mittelviel, äußerste Region wenig. Sch. 3, oft auch 4 und 6 haben am meisten.

2. B. 1912: Sehr wenig, aber ähnliche Verteilung wie vorstehend beschrieben. In 3 und 4 Areale mit mittelviel und viel.

16. V. 13. 11h
warm, Sonnenschein.

Pflanze stärker beschattet als in den vorhergehenden Monaten. Neue B. vorhanden.

1. B. 1912, grün bis dunkelgrün: Wenig. 3 etwas mehr als das übrige Mes. Areale in 3 u. 4 mittelviel.

2. B. 1912, heller grün als B. 1: Ähnlich B. 1. Einzelne Zn., Zellgruppen und Areale in 2—4 viel bis sehr viel.

3. B. 1912, tief dunkelgrün mit rötlichem Schimmer, unters. rot, Spitze einige mm tot: Wenig bis etwas, 3 hervorgehoben.

11. VIII. 13. 11h
mäßig warm.

B. 1913: Etwas. Unregelmäßige Verteilung. Region an einem Seitennerven mittelviel.

18. X. 13. 11½h
etwa + 10° C, klar.

2 B. untersucht.
1. Sehr wenig feink.; am meisten in 3, am wenigsten im Schwg. Stsch. sehr wenig grobk.
2. Ähnlich B. 1, aber weniger.

Im November nicht untersucht.

3. XII. 13. 11½h
etwa + 7° C, vorwiegend bewölkt. (Eulenturm).

1. B. vom Frühjahr 1913: Spuren bis sehr wenig.

2. B. vom Herbst 1913, Größe $^1/_2$ B. 1 (Nachkömmling): Ähnlich B. 1, vielleicht etwas mehr.

23. XII. 13. $10^3/_4{}^h$
bewölkt, Schneeluft, um 9^h 0° C (Eulenturm).
(3—4 Tg. vorher — 5° C.)

2 B. untersucht. Beide B. frei.

Zusammenfassung.

Anfang Februar sind feine Spuren zu erkennen, Ende Februar sehr wenig. Die St.-Menge nimmt zu bis zum Max. mittelviel, stellenweise viel bis sehr viel, gegen Mitte April. Vor dem Absterben im Mai ist weniger Stärke vorhanden als im April. Die neuen B. zeigen im August etwas, im Oktober sehr wenig und Anfang Dezember nur noch Spuren bis sehr wenig. Ende Dezember sind die B. st.-frei. Die Ep. ist stets st.-frei. Große Sekretzellen in der Epidermis, in den Präparaten häufig mit braunem Inhalt.

Geranium Robertianum.

Kreuzberg. Überwinternde Rosette. Im milden Winter 1912/13 in großer Anzahl, im kälteren Winter 1913/14 bedeutend weniger zu finden. Absterben der grundständigen B. beim Austrieb der Blütensprosse im Mai. Austrieb der Rosette beginnt Anfang April.

Bau: Meist 6—7 Sch. 2—3 Pal. (3 kurz), 4 und 5 oder 4—6 Schwg. aus quer gestreckten Zn. 7 unt. Ep. Spöffg. unters. Drüsenhaare.

22. I. 13. $9^1/_2{}^h$
+ 1° C, Schneegestöber.

Rosette nicht mit Schnee bedeckt.

In der ob. und unt. Ep. am Rd. Anthocyan. Sehr feine Spuren in Pal., besonders in 2.

19. II. 13. 10^h
klar, Ostwind. 9^h — 5° C.

Spuren fast überall im Mes., am häufigsten in 3. Pal. mehr als Schwg.

6. III. 13. $9^1/_2{}^h$
+ 9 bis 10° C, bewölkt.

Sehr wenig sehr feink. Pal. mehr als Schwg.

10. IV. 13.
etwa + 5° C, bewlökt, Regen.

1. quer: Wenig. Pal. mehr als Schwg., Rd. mehr als M. Zn., Zellgruppen und Areale in 2 u. 3 etwas bis mittelviel. Schwg. Spuren oder sehr wenig. Spöffg. viel.

2. längs: Ähnlich B. 1. Basis etwas mehr als Spitze, in 3 am meisten.

6. V. 13. 3h
+ 7° C, regnerisch.

Stark treibend. Die Rosettenblätter 1912 sterben ab.

1. B. 1912 vorwiegend grün, nur die Zipfelspitzen u. Rand leicht gerötet: Viel. Max. 3 zuweilen hervorgehoben = bis sehr viel. Stsch. mittelviel. Npar. etwas oder weniger. 1 oft mittelviel, 7 frei. Spöffg. mittelviel bis viel.

2. B. 1912 z. T. rot, z. T. grün: Etwas bis mittelviel feink.

3. B. 1912 auf der Oberseite vorwiegend rot: Spuren bis wenig.

13. VIII. 13. 11h
unbeständiges Wetter.

1. Blatt 1913 von der Peripherie der Rosette: Mittelviel. 3 hervorgehoben = bis viel. 1 u. 7 frei. Stsch. Spuren. Spöffg. viel.

2. B. 1913 aus der mittleren Region der Rosette: Viel (etwas weniger als am 9. V. 13). 3 hervorgehoben. Pal. mehr als Schwg. 1 u. 7 frei. Spöffg. viel.

18. X. 13. 11h
etwa + 10° C, zl. klar.

1. B. 1913 von d. Peripherie der Rosette: Mittelviel. Pal. mehr als Schwg. 3 hervorgehoben. 1 u. 7 stellenweise sehr wenig. Stsch., Npar, sehr wenig. Spöffg. viel.

2. B. 1913 aus der mittl. Region der Rosette: Mittelviel. Pal. mehr als Schwg. 3 hervorgehoben. 1 u. 7 frei. Spöffg. viel. Stsch., Npar. etwas.

21. XI. 13. 12½h
bewölkt, zeitw. Sonnenschein. 9h + 6° C.

Einige B. etwas verfärbt.

1. B. von d. Peripherie der Rosette: Mittelviel. 3 tritt stärker hervor als am 18. X. 13. 1 u. 7 frei. Stsch. sehr wenig. Npar. wenig. Spöffg. mittelviel und mehr.

2. B. aus d. mittl. Region der Rosette: Ähnlich B. 1.

3. B. von d. Peripherie der Rosette, olivgrün: Mittelviel, ähnlich B. 1 u. 2, aber 3 nicht so stark hervorgehoben.

23. XII. 13. $12^{3}/_{4}{}^{h}$
$+1^{\circ}$ C, bewölkt, Schneeluft (3—4 Tage vorher -5° C).

1. B. v. d. Peripherie der Rosette: Spuren in 2. und 3, am häufigsten in 3 bis sehr wenig. Npar., Stsch. frei. 1 u. 7 frei. Spöffg. z. T. mittelviel.

2. B. aus der mittl. Region der Rosette: Einige Spöffg. wenig, sonst frei.

31. I. 14. $12^{1}/_{2}{}^{h}$
$+6^{\circ}$ C, zeitw. bewölkt oder Sonnenschein.

2 B. untersucht.
Spuren in den Pal., besonders in 3. Spöffg. z. T. wenig.

Zusammenfassung.

In den Wintermonaten Dezember und Januar sind in den B. von Geran. Rob. Spuren zu finden und zwar in den Palisaden. Mitte Februar treten die Spuren fast überall im Mesophyll auf. Allmähliche Zunahme bis zum Max. viel Anfang Mai. Das Max. führen diejenigen der absterbenden Rosettenblätter, welche noch vorwiegend grün gefärbt sind, während die geröteten weniger erkennen lassen. Die neuen B. zeigen im August mittelviel bis viel und etwa dieselbe Menge im Oktober. Bis Ende November ist noch mittelviel vorhanden. Darauf folgt eine sehr schnelle Abnahme, Ende Dezember sind nur noch Spuren bis sehr wenig zu erkennen.

Armeria Halleri.

Botan. Garten. Hauptaustrieb April, absterbende B. sind auch im April zu finden.

Bau: Lockeres Gewebe, nur am Rd. dichter. Ep. beiderseits aus großen Zn. mit dicker Kutikula. Meist 2 Pal.-Sch., auf die 1 Übg.-Sch. und lockeres Schwg. aus rundlichen und gestreckten Zn. folgt. Unters. 1 Sch. sehr lockere Pal. und 1 Übg. Obers. u. unters. Spöffg. und epidermoidale Kalkdrüsen.

10. II. 13. $10^{1}/_{2}{}^{h}$
bewölkt, um 9^{h} $+6^{\circ}$ C.

Zerstr. Spuren im Pal. und am Rand.

20. II. 13. 4^{h}
etwa $+2^{\circ}$ C, klar, windstill; morgens 9^{h} -7° C.

Ohne St.

5. III. 13. $10^1/_2{}^h$
bewölkt, etwa $+9^\circ$ C.

Feine Spuren in den Randpal.

9. IV. 13. 12^h
$+10^\circ$ C, leicht bewölkt.

Spuren in den ob. Pal. und am Rd. Wenig grobk. in der Stsch. der Bündel und zuweilen in einz. Zn. in der Nähe der Bündel.

9. VIII. 13. $10^1/_4{}^h$
etwa $+14^\circ$ C, trübe.

Pal. stellenweise Spuren. Schwg. überall Spuren. Untere Übg. eines Randes etwas oder weniger. Einige Spöffg. Spuren. Ein anderes B. zeigt weniger.

14. X. 13. $12^1/_4{}^h$
$+10^\circ$ C, klar.

Spuren im Pal. und Schwg., bes. am Rand. Stsch. einzelne grobe Körner.

24. XI. 13. $12^1/_2{}^h$
etwa $+2{,}5^\circ$ C, bewölkt.

Spuren, bes. am Rand in der zweiten Pal.-Schicht.

23. XII. 13. 3^h
$+0{,}8^\circ$ C, bewölkt, Schneeluft. 3—4 Tg. vorher bis -5° C.

Feine Spuren am Rand.

17. I. 14. $12^3/_4{}^h$
etwa -7° C, klar, Nordwind. Nacht vorher -13° C.

Spuren in Pal. und stellenweise am Schwg., etwas mehr als am 23. XII. 13.

Zusammenfassung.

Bei Armeria H. findet sich die St. meist nur in Spuren; auch in den Wintermonaten Spuren, seltener völlig frei. Im April und August war abgesehen von Spuren stellenweise sehr wenig oder etwas mehr St. vorhanden.

Poa annua.

Südwestecke des Kreuzbergs. Überwinternd. Austrieb und Absterben zu einer bestimmten Jahreszeit nicht beobachtet; bei günstigem Wetter das ganze Jahr blühend.

Bau: Zahl der Schichten sehr verschieden. Obere Ep. aus meist rundlichen Zn. verschiedener Größe, mit Spöffg. Untere Ep. aus Zn. verschiedener Größe, aber regelmäßiger als obere, mit Kutikula, weniger Spöffg. als ob. Die äußeren Schichten des Mes., meist 1—2 Sch., werden aus rundlichen Zn. zusammengesetzt, die inneren aus rundlichen, gestreckten und armigen Zn.

Untersucht wurde Poa am:

1. 29. I. 13. 10^h, klar; 9^h — 5° C.
2. 25. II. 13. $3^1/_2{}^h$, ca. + 7° C, klar; 9^h morgens — 5° C.
3. 6. III. 13. $9^1/_2{}^h$, bewölkt, etwa + 9° C.
4. 10. IV. 13. Regen, kühl.
5. 11. VIII. 13. 12^h, mäßig warm, bewölkt.
6. 16. X. 13. $12^1/_4{}^h$, bewölkt, zeitw. Sonnenschein, etwa + 12° C.
7. 21. XI. 13. 1^h, kühl, bewölkt, zeitweise Sonnenschein.
8. 23. XII. 13. 1^h, + 1° C, bewölkt, Schneeluft. 3—4 Tage vorher bis — 5° C.

Zusammenfassung.

Im April zeigten sich feine Spuren nur in der Stärkscheide, im August zuweilen im Mesophyll. Sehr wenig feink. St. war überall in Mes. und Stsch. im Oktober zu finden, im November stellenweise Spuren, besonders in der Stsch. und in der Nähe des Hauptbündels. In den übrigen angeführten Monaten war Poa st.-frei.

Asplenium Trichomanes.

Mauer an der Südseite des Walles im botan. Garten; sonnig. 1 Jahrg. überwintert. Austrieb April—Mai. Absterben Mai.

Bau: Durchschnittlich 5—6 Sch. 1 Trichterzellen, die oben breit und unten spitz sind und sich unten nicht berühren. 2—5 Schwg. aus rundlichen und armigen Zn. 6 untere Ep. mit Spöffg. Phloëmscheide = Psch.

27. II. 13. 10^h
etwa + 5° C, bewölkt.

Sehr wenig. 1 und 2 Spuren, 3—6 sehr wenig bis wenig. Spöffg. mit St., z. T. sehr viel.

18. III. 13. $5^1/_2{}^h$
Schneegestöber, Sonnenschein, etwa + 3° C.

1. B. vom unteren Teil des Blattes: Etwas. 1 Spuren, 2—6 etwas bis mittelviel, in 6 auf der Innenseite. Psch. bis viel. In der Nähe der Sporangien viel.

14. IV. 13. $3^1/_2{}^h$
$+6^\circ$ C, klar.

Beginnt zu treiben.

Viel bis sehr viel. Max. In 1 sehr viel weniger als in 2—6. In 6 überall viel.

21. V. 13. 10^h
mäßig warm, zeitw. Sonnenschein.

Treibend. Blatt 1912 beginnt abzusterben.

1. Blatt 1912 mit frisch grünen Fiedern: Etwas bis mittelviel. In 1 und 2 am wenigsten, in 5 und 6 am meisten. Sporangienträger und unter den Sporangien oft sehr viel.

2. Blatt absterbend:

a) Fieder gleichmäßig grün: Mittelviel, ähnlich Blatt 1, aber mehr in 4—6; in der Nähe der Sporangien viel, in den Sporangien sehr viel.

b) Fieder am Rande einige mm tot: Etwas weniger als a.

c) Fieder $^1/_3$ tot, sonst grün mit gelblichem Schimmer: Spuren bis sehr wenig, nur Sporangienträger und eine Anzahl Spöffg. viel.

8. VIII. 13. 12^h
$+15^\circ$ C, leicht bewölkt.

Blatt 1913: Viel bis sehr viel. 1 wenig, 2—6 viel bis sehr viel. 6 nur auf der Innenseite viel. Spöffg. z. T. viel. Eine zweite Fieder zeigt dieselbe Anordnung, aber etwas weniger.

15. X. 13. $11^3/_4{}^h$
$+7^\circ$ C, Regen.

Wenig bis etwas. 3—6 mehr als 1 und 2. Sporangien viel. Eine zweite Fieder sehr wenig.

24. XI. 13. 1^h
etwa $+3^\circ$ C, bewölkt, feucht.

2 Fiedern aus der Mitte zweier Blätter: Spuren, besonders in 2—5. Sporangien und Spöffg. etwas. Psch. wenig. Zellgruppen in 3—6 viel.

23. XII. 13. $3^1/_2{}^h$
$+0{,}8^\circ$ C, bewölkt, Schneeluft. 3—4 Tage vorher bis -5° C.

In den Spöffg. z. T. viel, sonst frei.

Zusammenfassung.

Asplen. Trich. zeigt Ende Februar sehr wenig, Mitte März etwas, und das Max. viel bis sehr viel Mitte April. Zur Zeit des Max. führt die untere Ep. große St.-Mengen, mehr als in

den anderen Monaten. Die obere Ep. immer mit St., aber nur in geringen Mengen. Vor dem Absterben im Mai findet sich in den Fiedern nur mittelviel. Die jungen Blätter haben im August viel bis sehr viel und im Oktober wenig bis etwas. Im November sind Spuren und stellenweise viel zu finden; im Dezember sind die Blätter bis auf die Spöffg., die viel enthalten, st.-frei.

Scolopendrium vulgare.

Nördl. vom Wall im botan. Garten. 1 Jahrg. überwintert. Austrieb April bis Juni. Absterben beim Austrieb.

Bau: Meist netzartiges Gewebe aus ein- und mehrarmigen Zn. Die unteren Schichten sind lockerer als die oberen. Die Zn. der beiden oberen Sch. sind vorwiegend rundlich oder gestreckt. Hn. oben und unten vorgewölbt. Oberhalb und unterhalb des Hn. etwa 5—6 Schichten Koll. oder kollenchym. verdickte Zn. Npar. aus großen runden Zn. Bdl. hadrozentrisch, 4 Flügel Xylem reichen fast bis zu der Endodermis. Xylemscheide zwischen Xylem und Phloëm = Xsch. Phoëmscheide zwischen Phloëm und Endodermis = Phsch. Lückenparenchyen den oberen Xylemflügeln aufgelagert = Lückpar. Im Phoëm liegen Parenchymzellen zerstreut = Parzn. Spöffg. unters.

26. II. 13. 10^h
klar. 9^h — 3° C.
Frostperiode vom 18. bis 26. II. bis -7° C.

Rand: Einige wenige Spöffg. sehr viel, sonst frei.

Mitte: Spuren im Npar. und in einigen Zn. der unt. Ep. in der Nähe des Hn. Wenige Spöffg. Spuren.

18. III. 13. 3^h
etwa $+4^\circ$ C, sehr veränderlich.

Wenig. Obere Schichten wenig bis etwas, mittlere sehr wenig, untere Spuren. Ob. Ep. zuweilen Spuren, untere Spuren oder wenig, bes. in der Nähe des Hn. und zwischen Rd. und M., in beiden meist auf der Innenseite. Lückpar., Phsch. Spuren bis sehr wenig. Xsch. Spuren. Npar. etwas.

9. IV. 13. 10^h
$+7^\circ$ C. leicht bewölkt, zeitw. Sonnenschein.

Etwas bis mittelviel. M. mehr als Rd.

a) Rand: Am meisten in der unt. Ep. = sehr viel auf der Innenseite, Zn. oft halb gefüllt. Am wenigsten in den oberen Schichten.

b) Mitte: Obere Schen. Spuren, mittl. und untere Schen. mittelviel. Phsch., Lückpar. viel. Xsch. mittelviel. In der Nähe der Seitennerven, Npar. und unt. Ep. viel (Lagerung wie a). Im Npar. liegt St. im unteren Teil der Zn. Ob. Ep. zuweilen Spuren. Spöffg. z. T. frei.

18. IV. 13. 3^h
sehr veränderlich, etwa + 10° C.

Beginnt zu treiben.

B. an d. Spitze und am Rd. beiderseits bis zur Hälfte tot. I. g. ähnlich 9. IV. 13, Rd. weniger, im Bdl. bedeutend weniger, Npar. etwas mehr als am 9. IV.

27. V. 13. 3^h
sehr warm.

Neue Blätter vorhanden. Zahlreiche absterbende B.

1. B. vorwiegend grün, nur ein Rd. einige mm leicht gebräunt: Viel. Max. M. mehr als Rd. In den die Bdl. umgebenden Zellschichten sehr viel. Ob. Ep. mittelviel, unt. Ep. sehr viel, die ganze Z. füllend. Die oberste Sch. und am Rd. die beiden ob. Schen. etwas weniger als sonst. Npar. viel bis sehr viel. Koll. wenig. Bdl. etwas.

2. B. etwa $^1/_6$ tot, Rand bis $^3/_4$ des Blattes braun: Ähnlich B. 1. Max., in der Mitte noch etwas mehr als B. 1. Phsch., Lückpar., Xsch. viel. Parzn. etwas. Nach der braunen Zone hin nimmt St. ab bis frei.

3. B. etwas dunkleres Grün als B. 2, sonst wie B. 2.

a) unter der Spitze: Mitte viel, nach der braunen Zone abnehmend bis frei. Phsch., Xsch., Lückpar., Parzn. stellenweise etwas u. mittelviel.

b) Basis: Ähnlich B. 1 u. 2, bes. viel in der Mitte. Xsch., Phsch., Lückpar., Parzn. stellenweise mittelviel.

8. VIII. 13. 10$^1/_4{}^h$
+ 16° C, leicht bewölkt.

Spuren bis sehr viel. Obere Schen. Spuren, mittl. und unt. sehr wenig. Unter den Sporangien sehr viel. Spöffg. sehr viel. Ob. Ep. zuweilen Spuren, unt. Ep. wenig auf der Innenseite. Npar. viel. Koll. wenig. Phsch., Xsch., Lückpar. sehr viel, Parzn. Spuren.

14. X. 13. 11^h
etwa + 9° C, klar.

Spuren bis wenig. Spuren bes. in den ob. Schichten.

a) unter d. Spitze: Spuren auch in der Ep., bes. in der unteren. Phsch. mittelviel. Xsch. in einigen Zn. etwas.

b) Mitte des B.: Zuweilen Spuren, auch in der unt. Ep. Npar. wenig. Phsch., Xsch., Lückpar. sehr viel, Parzn. Spuren. Spöffg. viel bis sehr viel.

22. XI. 13. 12^h
$+11°$ C, bewölkt.

Spuren, bes. in den oberen Schen. und in der unt. Ep. Npar. wenig Spuren. Phsch., Xsch., Lückpar. mittelviel bis viel, Parzn. Spuren. Spöffg. z. T. viel.

22. XII. 13. $2^3/_4{}^h$
etwa $+3°$ C, bewölkt. 2—3 Tg. vorher bis $-5°$ C.

Spuren in einigen Spöffg. und sehr wenig in der Phsch., sonst frei.

13. III. 14. 12^h
etwa $+8°$ C, etwas bewölkt.

Sehr wenig, weniger als am 18. III. 13. St. bes. in den ob. Schen. und Npar. Phsch. etwas, Xsch. Spuren. Spöffg. z.T. viel.

Zusammenfassung.

Die ersten Spuren sind Ende Februar im Npar, stellenweise in der unteren Ep. und in wenigen Spaltöffnungen zu finden. Mitte März ist wenig, im April etwas bis mittelviel vorhanden. Die St.-Menge nimmt zu bis zum Max. viel in den im Mai absterbenden Blättern, die zu dieser Zeit besonders große Mengen (= sehr viel) im Npar., in der Umgebung der Bdl. und in der unteren Ep. führen. Die neuen B. haben im August Spuren bis sehr viel, am meisten wiederum im Npar. und jetzt auch sehr viel im Bdl. Im Oktober finden sich Spuren bis wenig im Mes. und der Ep., wenig im Npar. und sehr viel im Bdl., i. g. aber weniger als im August. Ende November sind Spuren in den oberen Mes.-Schichten, in der unt. Ep. und im Npar. zu erkennen, im Bdl. und in den Spöffg. aber noch viel. Ende Dezember sind die B. abgesehen von Spuren in einigen Spöffg. und sehr wenig in der Phsch. st.-frei.

Schlußübersicht.

Die an den untersuchten Formen erhaltenen Resultate schließen sich in bezug auf den winterlichen Zustand naturgemäß im wesentlichen den schon vorliegenden Ergebnissen der früheren Forscher an.

Die meisten Objekte sind im Dezember und Januar st.-frei, während im November alle mit Ausnahme von Helleborus foetidus und Saxifraga altissima St. führen, z. T. in erheblichen Mengen, wie Rhododendron hirsutum, Erica carnea, E. vagans, Arabis procurrens, Potentilla verna, Geranium Robertianum, Asplenium Trichomanes. Im Februar fehlt die St. auch nur selten, aber häufiger als im November, so bei Arabis procurrens, Euphorbia amygdaloïdes, Helleborus foetidus, Sedum reflexum, den untersuchten Saxifraga-Arten mit Ausnahme von cordifolia, Torilis Anthriscus, Poa annua.

Gar nicht gering ist aber die Zahl der Formen, die auch im Dezember und Januar z. T. nicht unerhebliche Mengen von assimilirter Stärke führen, so die meisten Ericaceen, bes. E. carnea und vagans, ferner Buxus, Evonymus japonica, Viscum, Galeobdolon luteum, Vinca minor, Saxifraga cordifolia, Fragaria vesca, Potentilla verna, Geum urbanum, Dianthus plumarius, Bellis perennis, Geranium Robertianum, Armeria Halleri.

Fast überall konnte ein sehr ausgeprägtes St.-Maximum festgestellt werden vor dem Absterben der alten Blätter, entsprechend den von Berthold[1]) und von Th. Schmidt[2]) mitgeteilten Befunden. Dieses Maximum fällt je nach der Zeit des Absterbens der Blätter meist in die Monate Mai bis August, z. T. auch schon in den April, z. B. E. carnea z. T., Ligustrum, Evonymus japonica, Euphorbia amygdaloïdes, Dianthus plumarius, Torilis Anthriscus, Asplenium Trichomanes, z. T. auch noch in den Oktober: Kalmia augustifolia, Pernettya, Fragaria, Potentilla verna, Poterium Sanguisorba, wenn die Blätter erst in dieser Zeit absterben. Im November absterbende Blätter zeigten, wie auch schon Schmidt z. T. fand (S. 95), dieses Maximum nicht mehr, Pernettya z. B.

[1]) Untersuchungen I, S. 222 ff. 1898.
[2]) Göttinger Dissertation 1912.

Die nicht absterbenden Bl. pflegen im Sommer st.-reich oder ziemlich st.-reich zu sein. Ausnahmen sind Euphorbia amygdaloïdes, Helleborus foetidus, die Sedum- und Saxifraga-Arten mit Ausnahme von cordifolia, Poa annua. Rhododendron hirsutum zeigt bemerkenswerter Weise ein Maximum im April und ein weiteres im August, dazwischen eine sehr starke Abnahme der Stärke im Mai und Juni.

Ein Verhalten, wie es Kirchhoff für die Nadelhölzer feststellte (S. 114 f.), die ein ausgesprochenes St.-Maximum im Frühjahr zeigen, April bis Mai, bezw. Juni, während sich im Sommer und Herbst eine auffallende St.-Armut einstellt, fand sich in der Art bei keiner der untersuchten Formen. Das verschiedene Verhalten der verschiedenen Jahrgänge tritt aber auch hier hervor, wenn auch z. T. nur wenig ausgeprägt, man vergl. Kalmia, Rhododendron ponticum, Pernettya, die Erica-Arten, Ilex aquifolium, Buxus sempervirens. Bei den meisten Formen zeigten auch die neuen Blätter im August, als sie ausgewachsen waren, eine starke St.-Speicherung, eine Ausnahme davon machten nur Gaultheria Shallon, Erica Tetralix, Ilex Aquifolium, Mahonia, Helleborus foetidus, Sedum reflexum, Sempervivum tectorum, Saxifraga umbrosa, caespitosa, cordifolia, Dianthus plumarius, Asarum europaeum, Hieracium Pilosella, Viola silvatica. Wie weit es sich dabei um das von Glatzel[1]) eingehend untersuchte St.-Maximum bei der definitiven Ausbildung handelt, wie es wahrscheinlich ist, bleibt näher zu untersuchen, wobei dann mit kleineren Zeitintervallen zu arbeiten sein würde. Es ist hier besonders auch zu betonen, daß vorläufig aus dem September Untersuchungen noch gar nicht vorliegen.

Auf die Unterschiede in dem Verhalten der Stärke in den einzelnen Gewebeschichten, und bemerkenswerte Wandlungen, die in dieser Beziehung sich mit dem Wechsel der Jahreszeiten und mit dem zunehmenden Alter der Blätter bei einer Reihe der untersuchten Objekte einstellen, soll an dieser Stelle zunächst nicht näher eingegangen werden. Ein eingehenderer Vergleich ergibt dabei aber eine Reihe von Resultaten, die sich an die Ergebnisse der Arbeit von G. Müller[2]) anschließen.

Auch die Epidermis enthält sehr oft Stärke, z. T. in erheblichen Mengen. Das Maximum in ihr fällt immer mit dem Maximum des ganzen Blattes zusammen. Nach den Jahreszeiten zeigt der St.-Gehalt der Epidermis aber in einigen Fällen sehr auffallende Unterschiede, die näher zu untersuchen bleiben.

[1]) Göttinger Dissertation 1912.
[2]) Göttinger Dissertation 1913.

Auffallend große St.-Mengen fanden sich in der Epidermis bei Viscum album, Asplenium Trichomanes und Scolopendrium vulgare. Das farblose Hypoderm von Ilex Aquifolium war im April und Juni auffallend stärkereich.

Abgestorbene Zellen des Mesophylls, die in den Wintermonaten durch St.-Reichtum auffallen und die mit dem Alter der Blätter an Zahl zunehmen, wie sie Kirchhoff so allgemein bei den Nadelhölzern fand, konnten ebenfalls häufig beobachtet werden, so z. B. bei Kalmia latifolia, Rhododendron hirsutum, Gaultheria Shallon, Calluna, Iberis sempervirens u. a.

Wegen der Daten über die Zeit des Austriebs im Frühjahr, die Lebensdauer und die Zeit des Absterbens der älteren Blätter mag im übrigen auf die Einzeldarstellungen verwiesen werden.

Inhaltsverzeichnis:

Einleitung . . . . . Seite 3
Verzeichnis der Abkürzungen . . . . . „ 4
Einzeluntersuchungen . . . . . „ 5
Kalmia latifolia . . . . . „ 5
„ augustifolia . . . . . „ 8
Rhododendron ponticum . . . . . „ 10
„ hirsutum . . . . . „ 13
Pernettya rupicola×carnea . . . . . „ 15
Gaultheria Shallon . . . . . „ 18
„ procumbens . . . . . „ 20
Erica Tetralix . . . . . „ 22
„ carnea . . . . . „ 24
„ vagans . . . . . „ 27
Calluna vulgaris . . . . . „ 29
Pirola rotundifolia . . . . . „ 31
Ilex Aquifolium . . . . . „ 34
Buxus sempervirens . . . . . „ 39
Ligustrum vulgare . . . . . „ 46
Mahonia aquifolium . . . . . „ 51
Evonymus japonica . . . . . „ 53
Viscum album . . . . . „ 56
Thymus serpyllum . . . . . „ 59
Lavandula augustafolia . . . . . „ 61
Galeobdolon luteum . . . . . „ 63
Arabis procurrens . . . . . „ 66
Iberis sempervirens . . . . . „ 68
Vinca minor . . . . . „ 70
Euphorbia amygdaloïdes . . . . . „ 72
Helleborus foetidus . . . . . „ 74
Hepatica triloba . . . . . „ 76
Sedum reflexum . . . . . „ 78

Sedum acre . . . . . Seite 80
Sempervivum tectorum . . . . . „ 81
Saxifraga altissima . . . . . „ 83
„ caespitosa . . . . . „ 85
„ umbrosa . . . . . „ 86
„ cordifolia . . . . . „ 88
Fragaria vesca . . . . . „ 90
Potentilla verna . . . . . „ 93
Poterium Sanguisorba . . . . . „ 95
Geum urbanum . . . . . „ 97
Dianthus plumarius . . . . . „ 98
„ aeryophyllus . . . . . „ 100
Asarum europaeum . . . . . „ 103
Torilis Anthriscus . . . . . „ 105
Bellis perennis . . . . . „ 106
Hieracium Pilosella . . . . . „ 107
Viola silvatica . . . . . „ 109
Geranium Robertianum . . . . . „ 111
Armeria Halleri . . . . . „ 113
Poa annua . . . . . „ 114
Asplenium Trichomanes . . . . . „ 115
Scolopendrium vulgare . . . . . „ 117
Schlußübersicht . . . . . „ 120
Inhaltsverzeichnis . . . . . „ 123
Lebenslauf . . . . . „ 125

Lebenslauf.

Friedrich Hermann Gerhard Engel wurde geboren am 3. April 1888 in Volprichausen, Kreis Uslar, als ältester Sohn des Pastors H. Engel. Von Ostern 1903 besuchte er das Gymnasium in Hann.-Münden, das er Ostern 1908 mit dem Zeugnis der Reife verließ. Er war nun zunächst ein Jahr lang als Lehrling in der Ratsapotheke in Göttingen tätig, von Ostern 1909 studierte er in Göttingen zuerst zwei Semester Theologie, dann Naturwissenschaften, in erster Linie Botanik, Zoologie, Chemie und Physik.

Mit Ausbruch des Krieges trat er als Kriegsfreiwilliger in das Reserve-Infanterie-Regiment 234 ein. Beim Sturm auf die feindlichen Schützengräben fand er dann, wenige Wochen nach dem Auszuge ins Feld, mit vielen Göttinger Kameraden am Morgen des 10. November 1914 seinen Tod.